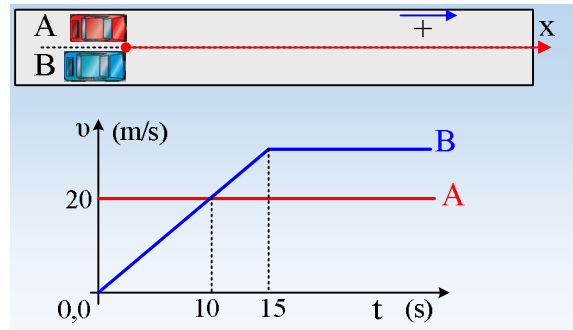


Θα πρέπει να πάρει κλήση;

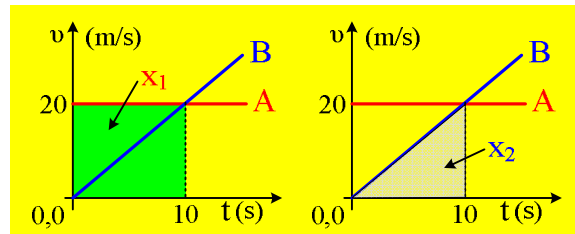
Δύο αυτοκίνητα κινούνται κατά μήκος ευθύγραμμου δρόμου και τη στιγμή $t=0$ περνούν από την αρχή ($x=0$) ενός προσανατολισμένου άξονα x . Στο διάγραμμα δίνονται οι ταχύτητες των δύο αυτοκινήτων σε συνάρτηση με το χρόνο.



- Ποια η απόσταση μεταξύ των δύο αυτοκινήτων τη στιγμή $t_1=10s$;
- Το όριο ταχύτητας στον δρόμο αυτό είναι τα $100km/h$. Να εξετάσετε αν τα δυο αυτοκίνητα κινδυνεύουν να πάρουν κλήση για υπερβολική ταχύτητα.
- Ποια χρονική στιγμή το B αυτοκίνητο θα προφτάσει το A; Σε ποια θέση θα συμβεί αυτό;

Απάντηση:

- Τα δύο αυτοκίνητα περνούν την στιγμή $t=0$ από την θέση $x=0$ του άξονα. Αυτό σημαίνει ότι κάθε στιγμή η μετατόπιση καθενός, θα ισούται και με την μετατόπισή του. Αλλά τότε οι θέσεις των δύο αυτοκινήτων, μπορούν να βρεθούν από τα εμβαδά των αντίστοιχων χωρίων (ορθογωνίου και τριγώνου) στα διαγράμματα ταχύτητας χρόνου:



$$x_A = x_1 = 20 \cdot 10m = 200m \quad \text{και} \quad x_B = x_2 = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 10m = 100m$$

Συνεπώς η απόσταση των δύο αυτοκινήτων είναι:

$$D = x_1 - x_2 = 200m - 100m = 100m$$

- Η ταχύτητα των $100km/h$ είναι ίση και με:

$$v = 100 \frac{km}{h} = 100 \frac{1.000m}{3.600s} = 27,8m/s$$

Συνεπώς το A αυτοκίνητο που κινείται με σταθερή ταχύτητα $v_1=20m/s$, δεν παραβιάζει κανένα όριο!

Το αυτοκίνητο B κινείται με σταθερή επιτάχυνση:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \xrightarrow{t=10s} a = \frac{v_1 - 0}{t_1 - 0} = \frac{20}{10} m/s^2 = 2m/s^2.$$

Με αποτέλεσμα την στιγμή $t_2=15s$ να έχει αποκτήσει ταχύτητα:

$$v_2 = at = 2 \cdot 15m/s = 30m/s$$

Βλέπουμε δηλαδή ότι τελικά το αυτοκίνητο B κινείται με ταχύτητα πάνω από το όριο ταχύτητας, οπότε... ζητείται τροχονόμος!!!

iii) Πότε θα μπορούσαν τα δύο οχήματα να βρεθούν στην ίδια θέση; Μήπως αυτό μπορεί να συμβεί στη διάρκεια της επιτάχυνσης του Β αυτοκινήτου; Ας το ελέγξουμε.

Την στιγμή $t_2=15s$, το Α αυτοκίνητο βρίσκεται στην θέση:

$$x_{A,2} = v_1 t_2 = 20 \cdot 15m = 300m$$

Ενώ το Β αυτοκίνητο έχει φτάσει στην θέση:

$$x_{B,2} = \frac{1}{2} a t_2^2 = \frac{1}{2} 2 \cdot 15^2 m = 225m$$



Με βάση τα αποτελέσματα αυτά βλέπουμε το Α αυτοκίνητο να προηγείται, πράγμα που σημαίνει ότι το Β αυτοκίνητο θα φτάσει το Α, κάποια στιγμή t_3 , με $t_3 > 15s$. Για το χρονικό διάστημα μετά τα 15s, μπορούμε να γράψουμε για τις μετατοπίσεις των δύο αυτοκινήτων:

$$\begin{aligned} \Delta x_A &= v_1 \Delta t \rightarrow x_A - x_{A2} = v_1 (t - 15) \rightarrow x_A = x_{A2} + v_1 (t - 15) \rightarrow \\ x_A &= 300 + 20(t - 15) \quad (S.I.) \quad (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta x_B &= v_2 \Delta t \rightarrow x_B - x_{B2} = v_2 (t - 15) \rightarrow x_B = x_{B2} + v_2 (t - 15) \rightarrow \\ x_B &= 225 + 30(t - 15) \quad (S.I.) \quad (2) \end{aligned}$$

Τη στιγμή που το Β φτάνει το Α αυτοκίνητο, $x_A = x_B$, οπότε από τις εξισώσεις (1) και (2) παίρνουμε:

$$\begin{aligned} 300 + 20(t - 15) &= 225 + 30(t - 15) \rightarrow \\ 300 + 20t - 300 &= 225 + 30t - 450 \rightarrow \\ 10t &= 225 \rightarrow \\ t &= 22,5s \end{aligned}$$

Και με αντικατάσταση στην (1) ή (2) βρίσκουμε:

$$x_A = x_B = 300 + 20(t - 15) = 300m + 20(22,5 - 15)m = 300m + 150m = 450m$$

dmargaris@gmail.com