

Μετά από λίγο αρχίζει να επιταχύνεται.

Δυο αυτοκίνητα Α και Β κινούνται σε ευθύγραμμο δρόμο με σταθερές ταχύτητες $v_A=21,8\text{m/s}$ και $v_B=12\text{m/s}$, προς την ίδια κατεύθυνση. Σε μια στιγμή τα αυτοκίνητα βρίσκονται το ένα δίπλα στο άλλο, στη θέση που στέκεται ακίνητο ένα παιδί, όπως στο σχήμα.



- i) Να βρεθούν πόσο απέχουν τα αυτοκίνητα από το παιδί, μετά από χρόνο 5s.
- ii) Τη στιγμή που το Β αυτοκίνητο απέχει 58,8m από το προπορευόμενο αυτοκίνητο Α, ο οδηγός του προσδίδει σταθερή επιτάχυνση, με αποτέλεσμα να το φτάσει σε μια θέση που απέχει 436m από το παιδί. Θεωρώντας ως $t=0$ τη στιγμή που τα αυτοκίνητα περνούν μπροστά από το παιδί, το οποίο στέκεται στη θέση $x=0$:
 - α) Ποια χρονική στιγμή αρχίζει να επιταχύνεται το Β αυτοκίνητο;
 - β) Ποια στιγμή τα δυο οχήματα θα βρίσκονται ξανά το ένα δίπλα στο άλλο;
 - γ) Να υπολογιστεί η επιτάχυνση με την οποία κινήθηκε το Β αυτοκίνητο.
- iii) Να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις ταχύτητας- χρόνου και θέσης- χρόνου για τα δύο αυτοκίνητα, στους ίδιους άξονες.

Απάντηση:

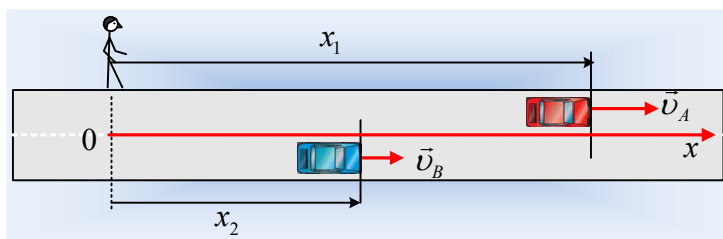
- i) Τα δύο αυτοκίνητα κινούνται ευθύγραμμα και ομαλά, συνεπώς σε χρονικό διάστημα $\Delta t=5\text{s}$ έχουν μετατοπισθεί κατά:

$$\Delta x_A = v_A \cdot \Delta t = 21,8 \cdot 5\text{m} = 109\text{m}$$

$$\Delta x_B = v_B \cdot \Delta t = 12 \cdot 5\text{m} = 60\text{m}$$

Οπότε τόσο απέχουν και από τη θέση που στέκεται το παιδί. Αποστάσεις δηλαδή $d_A=109\text{m}$ και $d_B=60\text{m}$.

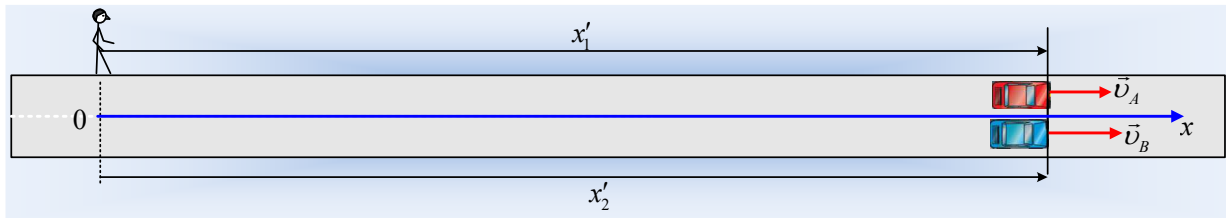
- ii) Το Α αυτοκίνητο κινείται με μεγαλύτερη ταχύτητα, οπότε προπορεύεται και αν ονομάσουμε τη χρονική στιγμή που αρχίζει το Β να επιταχύνεται, ως t_1 θα έχουμε την παρακάτω εικόνα:



- α) Για τις θέσεις των δύο αυτοκινήτων τη στιγμή t_1 ισχύουν $x_1=v_A \cdot t_1$ και $x_2=v_B \cdot t_1$. Αλλά $x_1-x_2=58,8\text{m}$ η απόσταση των δύο αυτοκινήτων, οπότε με αντικατάσταση παίρνουμε:

$$v_A \cdot t_1 - v_B \cdot t_1 = 58,8 \rightarrow 21,8t_1 - 12t_1 = 58,8 \rightarrow t_1 = 6s.$$

β) Τη στιγμή που τα δυο οχήματα βρίσκονται ξανά το ένα δίπλα στο άλλο, απέχουν από το παιδί απόσταση $d=436m$, όπως στο σχήμα.



Αλλά τότε και $x'_1=436m$ και από την εξίσωση κίνησης του Α αυτοκινήτου παίρνουμε:

$$x'_1 = v_A t_2 \rightarrow t_2 = \frac{x'_1}{v_A} = \frac{436}{21,8} s = 20s$$

Δηλαδή το Β αυτοκίνητο φτάνει ξανά το Α τη στιγμή $t_2=20s$.

γ) Μέχρι τη στιγμή $t_1=6s$ το αυτοκίνητο Β κινείται με σταθερή ταχύτητα φτάνοντας στη θέση $x_2=v_B t_1=12 \cdot 6m=72m$. Οπότε κατόπιν κινήθηκε με σταθερή επιτάχυνση για χρονικό διάστημα:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 20s - 6s = 14s$$

Μετατοπιζόμενο κατά $\Delta x_B = x'_2 - x_2 = 436m - 72m = 364m$. Αλλά για την κίνηση αυτή ισχύει:

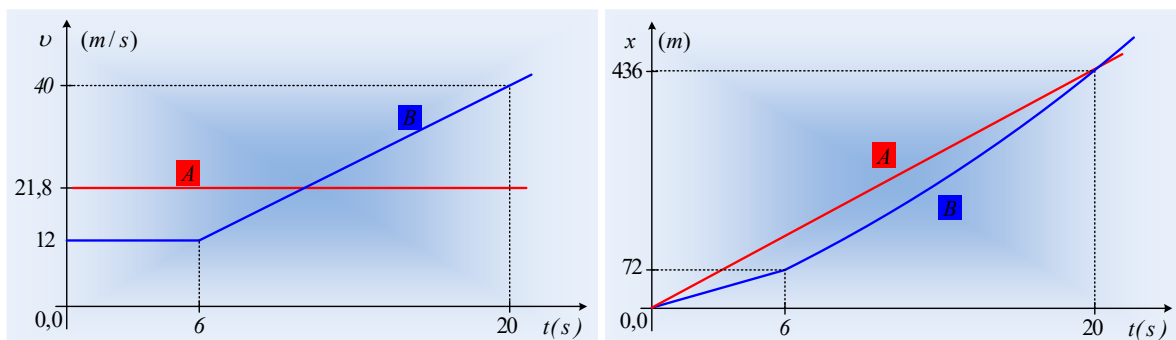
$$\Delta x_B = v_B \cdot \Delta t + \frac{1}{2} a (\Delta t)^2 \rightarrow$$

$$364 = 12 \cdot 14 + \frac{1}{2} a \cdot 14^2 \rightarrow a = 2m/s^2$$

iii) Η ταχύτητα του Β αυτοκινήτου τη στιγμή t_2 έχει μέτρο:

$$v_2 = v_B + a \cdot \Delta t = 12m/s + 2 \cdot 14m/s = 40m/s$$

Έτσι με βάση τις τιμές των μεγεθών που υπολογίσαμε παραπάνω, παίρνουμε τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις:



Υλικό Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

Διονύσης Μάργαρης

