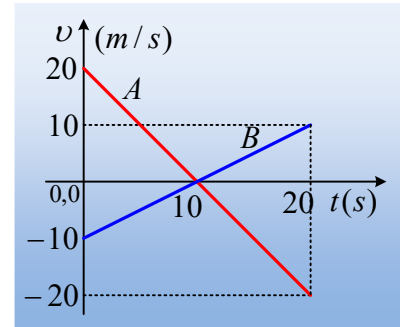


### Δύο διαγράμματα ταχύτητας.

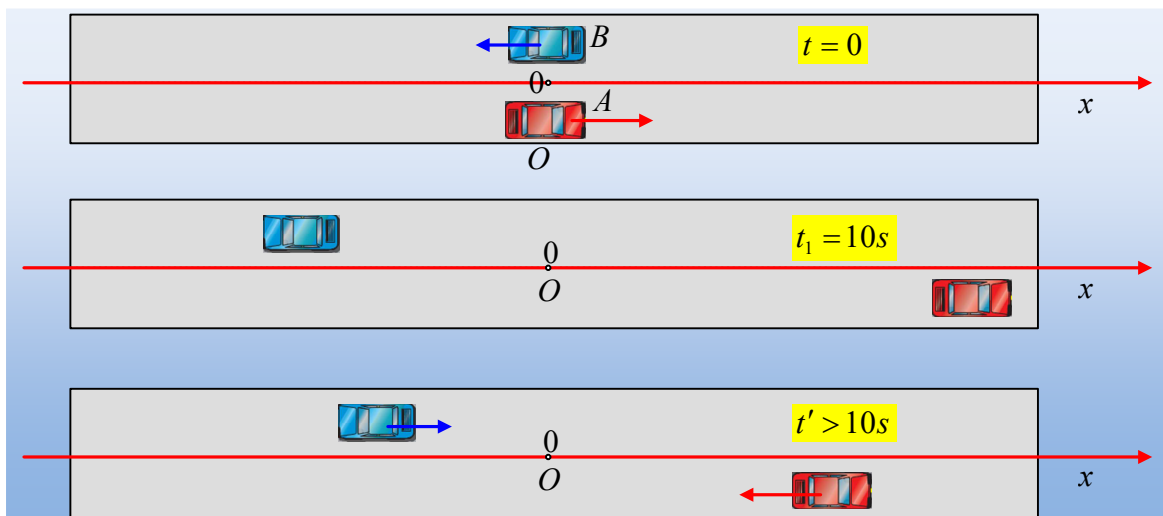
Κατά μήκος ενός ευθύγραμμου δρόμου κινούνται δυο αυτοκίνητα και τη στιγμή  $t_0=0$  περνούν από ένα σημείο  $O$ , το οποίο θεωρούμε ως αρχή του άξονα  $x$  ( $x=0$ ). Στο διπλανό διάγραμμα φαίνονται οι ταχύτητες των δύο αυτοκινήτων σε συνάρτηση με το χρόνο.



- i) Να περιγράψετε αναλυτικά την κίνηση των δύο αυτοκινήτων, χωρίς μαθηματικές εξισώσεις και νόμους.
- ii) Να υπολογίσετε τις επιταχύνσεις των αυτοκινήτων.
- iii) Να βρεθεί η μέγιστη απόσταση μεταξύ των δύο αυτοκινήτων στο χρονικό διάστημα 0-20s.
- iv) Πόσο απέχουν τα αυτοκίνητα τη χρονική στιγμή  $t_2=20s$ ;
- v) Να κάνετε στο ίδιο διάγραμμα τις γραφικές παραστάσεις της θέσης κάθε αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο.

#### Απάντηση:

- i) Το A αυτοκίνητο, περνά από το σημείο  $O$ , με θετική ταχύτητα, συνεπώς κινείται προς τα δεξιά, με ταχύτητα η οποία μειώνεται, μέχρι να μηδενιστεί τη χρονική στιγμή  $t_1=10s$ , ενώ στη συνέχεια αλλάζει φορά κίνησης, κινούμενο προς τα αριστερά, μέχρι τη στιγμή  $t_2$  που αποκτά ταχύτητα μέτρου  $20m/s$ .



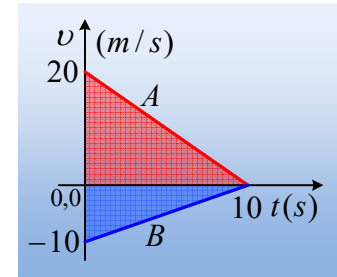
Αντίθετα το B αυτοκίνητο, περνά από το σημείο  $O$ , με αρνητική ταχύτητα, συνεπώς κινείται προς τα αριστερά, με ταχύτητα η οποία μειώνεται, μέχρι να μηδενιστεί τη χρονική στιγμή  $t_1=10s$ , ενώ στη συνέχεια αλλάζει φορά κίνησης, κινούμενο προς τα δεξιά, μέχρι τη στιγμή  $t_2$  που αποκτά ταχύτητα μέτρου  $10m/s$ .

- ii) Η επιτάχυνση κάθε αυτοκινήτου παραμένει σταθερή, αφού η αντίστοιχη γραφική παράσταση της ταχύτητας είναι ευθεία με σταθερή κλίση. Έτσι έχουμε:

$$\text{Αυτοκίνητο A: } a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t} = \frac{-20m/s - 20m/s}{20s - 0} = -2m/s^2.$$

$$\text{Αυτοκίνητο Β: } a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t} = \frac{10 \text{ m/s} - (-10) \text{ m/s}}{20 \text{ s} - 0} = +1 \text{ m/s}^2.$$

- iii) Με βάση τα διάγραμμα των ταχυτήτων, οι ταχύτητες των αυτοκινήτων μηδενίζονται ταυτόχρονα τη στιγμή  $t_1=10\text{s}$ , οπότε και παύουν να απομακρύνονται μεταξύ τους (στη συνέχεια αρχίζουν να πλησιάζουν το ένα το άλλο). Έτσι η απόσταση μεταξύ τους γίνεται μέγιστη τη στιγμή  $t_1$ . Αλλά στο διάγραμμα των ταχυτήτων, τα εμβαδά των δύο τριγώνων, είναι αριθμητικά ίσα με την αντίστοιχη μετατόπιση κάθε αυτοκινήτου.



$$\Delta x_1 = x_1 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 20 \text{ m} = 100 \text{ m}$$

$$\Delta x_2 = x_2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (-10) \text{ m} = -50 \text{ m}$$

Αλλά τότε η μέγιστη απόσταση μεταξύ των δύο αυτοκινήτων (δες σχήμα) είναι  $d_{\max} = x_1 + |x_2| = 150 \text{ m}$ .

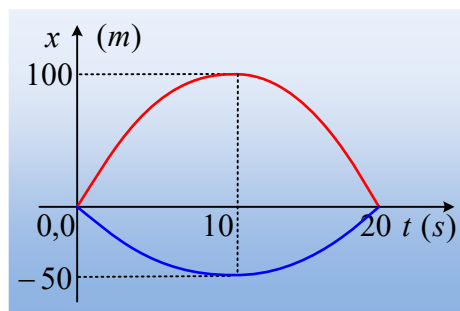
- iv) Χρησιμοποιώντας ξανά τα εμβαδά στα διαγράμματα  $v-t$  παίρνουμε για τις μετατοπίσεις μέχρι τη στιγμή  $t_2=20\text{s}$ :

$$\Delta x_1 = x_1 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 20 \text{ m} + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (-20) \text{ m} = 0 \text{ m}$$

$$\Delta x_2 = x_2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (-10) \text{ m} + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10 \text{ m} = 0 \text{ m}$$

Δηλαδή τη στιγμή  $t_2=20\text{s}$  και τα δυο αυτοκίνητα επιστρέφουν στην αρχική θέση Ο, από την οποία ξεκίνησαν.

- v) Με βάση τα παραπάνω οι ζητούμενες γραφικές παραστάσεις είναι όπως στο σχήμα, όπου οι καμπύλες είναι παραβολές, με την πρώτη να έχει τα κοίλα κάτω (αρνητική επιτάχυνση με εξίσωση  $x=v_0t + \frac{1}{2}at^2$ ) και τη δεύτερη τα κοίλα άνω (επιτάχυνση θετική και εξίσωση  $x=v_0t + \frac{1}{2}at^2$ ):



## Υλικό Φυσικής-Χημείας

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

Επιμέλεια:

**Διονύσης Μάργαρης**