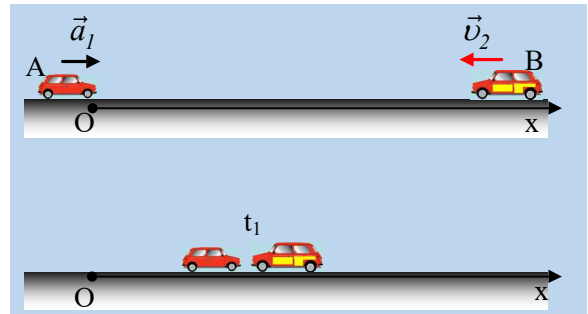


Μια συνάντηση δύο οχημάτων

Σε ένα ευθύγραμμο δρόμο βρίσκεται ακίνητο ένα αυτοκίνητο Α στη θέση Ο, ενώ ένα δεύτερο αυτοκίνητο Β κινείται προς το Α με σταθερή ταχύτητα **μέτρου** $v_2=10\text{m/s}$. Σε μια στιγμή που θεωρούμε ως $t_0=0$, όπου τα δύο αυτοκίνητα απέχουν απόσταση D, το Α αποκτά σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a_1=0,5\text{m/s}^2$, οπότε αρχίζει να κινείται προς συνάντηση του Β. Τη στιγμή που τα δύο αυτοκίνητα διασταυρώνονται έχουν ίσες κατά μέτρο, ταχύτητες.



Θεωρώντας την αρχική θέση του Α αυτοκινήτου σαν αρχή ενός προσανατολισμένου άξονα x και την προς τα δεξιά κατεύθυνση ως θετική:

- Να βρείτε ποια χρονική στιγμή t_1 συναντώνται τα δυο αυτοκίνητα.
- Να γίνουν, σε κοινούς άξονες, οι γραφικές παραστάσεις $v-t$, των ταχυτήτων των δύο αυτοκινήτων σε συνάρτηση με το χρόνο και μέχρι τη στιγμή $t_2=t_1+10\text{s}$.
- Με την βοήθεια των παραπάνω γραφικών παραστάσεων να υπολογιστεί η αρχική απόσταση D τη στιγμή t_0 .
- Αφού γράψετε τις εξισώσεις κίνησης ($x-t$) για κάθε αυτοκίνητο, να υπολογιστεί η απόσταση μεταξύ τους την χρονική στιγμή $t_3=8\text{s}$.

Απάντηση:

Το Α αυτοκίνητο εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση για την οποία ισχύουν οι εξισώσεις:

$$v_1 = a_1 t \quad (1) \quad \text{και} \quad \Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 \xrightarrow{x_0=0}$$

$$x_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 \quad (2)$$

Ενώ το Β αυτοκίνητο κινείται ευθύγραμμα ομαλά με εξίσωση κίνησης:

$$\Delta x_2 = v_2 t \rightarrow x_2 - D = -10t \Rightarrow$$

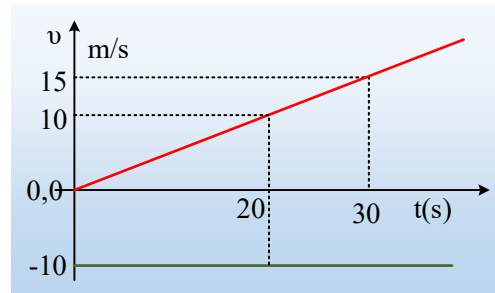
$$x_2 = D - 10t \quad (3)$$

- Τη στιγμή της διασταύρωσης οι ταχύτητες έχουν ίσα μέτρα, οπότε από την σχέση (1) θα πάρουμε:

$$v_1 = a_1 t_1 = |v_2| \rightarrow t_1 = \frac{|v_2|}{a_1} = \frac{10}{0,5} \text{ s} = 20 \text{ s}$$

- Η γραφική παράσταση της σχέσης (1) θα είναι μια ευθεία που περνά από την αρχή των αξόνων, ενώ για $t_2=t_1+10\text{s}=30\text{s}$, παίρνει τιμή $v_1=15\text{s}$. Αντίθετα η ταχύτητα του Β αυτοκινήτου παραμένει σταθερή με τιμή $v_2=-10\text{m/s}$, με αποτέλεσμα οι ζητούμενες γραφικές παραστάσεις να έχουν τη μορφή του παρακάτω

σχήματος.

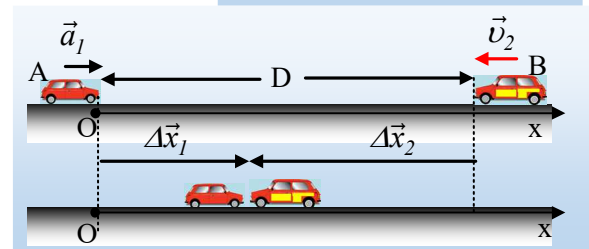
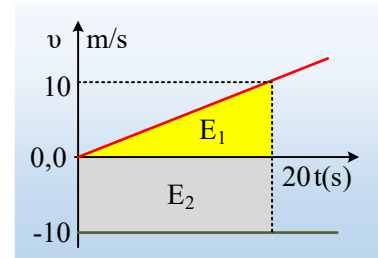


iii) Στο διάγραμμα $v-t$ το εμβαδόν κάθε χωρίου είναι αριθμητικά ίσο με την μετατόπιση κάθε αυτοκινήτου. Έτσι, μέχρι τη στιγμή t_1 το Α αυτοκίνητο μετατοπίζεται όσο και το εμβαδόν του κίτρινου τριγώνου, ενώ το Β, όσο το εμβαδόν του γκρι ορθογωνίου (όπου η μετατόπιση θα είναι απλά αρνητική, αφού το χωρίο είναι κάτω από τον άξονα του x , σε αρνητικές τιμές ταχύτητας):

$$\Delta x_1 = E_1 = \frac{1}{2} \beta v = \frac{1}{2} 20 \cdot 10m = 100m$$

$$\Delta x_2 = -E_2 = -20 \cdot 10m = -200m$$

Οπότε με βάση το διπλανό σχήμα, έχουμε:



$$D = |\Delta \vec{x}_1| + |\Delta \vec{x}_2| = 100m + 200m = 300m$$

iv) Με αντικατάσταση στις εξισώσεις (2) και (3) βρίσκουμε:

$$x_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 = \frac{1}{2} 0,5 \cdot 8^2 m = 16m$$

$$x_2 = D - 10t = 300m - 10 \cdot 8m = 220m$$

Αλλά τότε η μεταξύ τους απόσταση είναι ίση:

$$D_1 = x_2 - x_1 = 220m - 16m = 204m$$

dmargaris@gmail.com