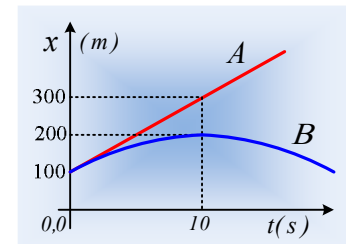
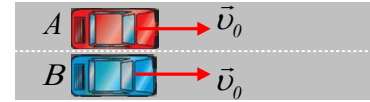


Δυο κινήσεις και ένα διάγραμμα

Σε ευθύγραμμο δρόμο, κινούνται πλάι – πλάι δυο αυτοκίνητα A και B με την ίδια ταχύτητα v_0 . Σε μια στιγμή $t_0=0$ τα αυτοκίνητα περνούν από τη θέση $x_0=100\text{m}$, οπότε το B αποκτά σταθερή επιτάχυνση, ενώ το A συνεχίζει με την ίδια σταθερή ταχύτητα. Στο διάγραμμα δίνονται οι θέσεις των δύο αυτοκινήτων σε συνάρτηση με το χρόνο.



- i) Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας v_0 .
- ii) Να υπολογιστεί η επιτάχυνση που αποκτά το B αυτοκίνητο, καθώς και η ταχύτητά του τη στιγμή $t_1=10\text{s}$.
- iii) Για τη χρονική στιγμή $t_2=20\text{s}$, να υπολογιστούν:
 - α) η απόσταση των δύο αυτοκινήτων και
 - β) η ταχύτητα του B αυτοκινήτου.

Απάντηση:

- i) Το A αυτοκίνητο συνεχίζει να κινείται με την ταχύτητα v_0 και τη στιγμή t_1 βρίσκεται στη θέση $x_{1A}=300\text{m}$, οπότε κινείται με ταχύτητα:

$$v_0 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{1A} - x_{0A}}{t_1 - t_0} = \frac{300\text{m} - 100\text{m}}{10\text{s} - 0} = 20\text{m/s}$$

Τόση είναι και η αρχική ταχύτητα (για $t=0$) του B αυτοκινήτου.

- ii) Αφού η επιτάχυνση του B αυτοκινήτου παραμένει σταθερή, εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση για την οποία ισχύουν:

$$v_B = v_0 + at \quad (1) \quad \text{και} \quad \Delta x_B = v_0 t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \quad (2)$$

Με αντικατάσταση στην (2) τις τιμές $t=10\text{s}$ και $\Delta x_B = x_B - x_{0B} = 200\text{m} - 100\text{m} = 100\text{m}$, παίρνουμε:

$$100 = 20 \cdot 10 + \frac{1}{2} a \cdot 10^2 \quad \text{ή}$$

$$\frac{1}{2} a \cdot 100 = 100 - 200 \quad \text{ή}$$

$$a = -2\text{m/s}^2.$$

Οπότε με αντικατάσταση στην (1) παίρνουμε:

$$v_{1B} = v_0 + at_1 = 20\text{m/s} + (-2) \cdot 10\text{m/s} = 0$$

- iii) Τη χρονική στιγμή $t_2=20\text{s}$:

- α) με βάση της εξισώσεις κίνησης των δύο αυτοκινήτων παίρνουμε:

$$\Delta x_{2A} = v_0 \cdot \Delta t \rightarrow x_{2A} - x_{0A} = v_0 \cdot (t_2 - t_0) \rightarrow$$

$$x_{2A}=x_{0A}+v_0t=100m+20\cdot 20m=500m.$$

$$\Delta x_B=v_0t + \frac{1}{2} \alpha \cdot t^2 \rightarrow x_{2B}-x_0= v_0t + \frac{1}{2} \alpha \cdot t^2 \rightarrow$$

$$x_{2B}=x_0+v_0t + \frac{1}{2} \alpha \cdot t^2=100m+20\cdot 20m+ \frac{1}{2} (-2)\cdot 20^2m=100m$$

Οπότε η απόσταση μεταξύ τους είναι:

$$d=x_{2A}-x_{2B}=500m-100m=400m.$$

β) Με αντικατάσταση στην (1) βρίσκουμε:

$$v_{2B}=v_0+at_2=20m/s + (-2)\cdot 20m/s=-20m/s$$

Σχόλια:

- 1) Αξίζει να προσέξουμε λίγο παραπάνω, το διάγραμμα x-t που μας δόθηκε.
 - Η ευθεία και η καμπύλη τη στιγμή $t=0$, έχουν την ίδια κλίση, αφού τα δύο αυτοκίνητα έχουν την ίδια ταχύτητα τη στιγμή $t_0=0$.
 - Η κλίση της παραβολής, η οποία παριστά τη θέση του B αυτοκινήτου, τη στιγμή $t_1=10s$, είναι μηδενική, πράγμα που σημαίνει ότι η στιγμιαία ταχύτητά του είναι μηδενική, πριν κινηθεί προς την αρνητική κατεύθυνση.
- 2) Το B αυτοκίνητο τη στιγμή t_2 έχει επιστρέψει στη θέση που ήταν τη στιγμή $t_0=0$, έχοντας και ταχύτητα ίσου μέτρου, κινούμενο τώρα προς τα αριστερά.

dmargaris@gmail.com