

Κίνηση δύο κινητών σε αντίθετες κατευθύνσεις μέχρι να συναντηθούν

Δύο αυτοκίνητα (ας αγνοήσουμε όμως τις διαστάσεις τους) κινούνται στον ίδιο ευθύγραμμο δρόμο με σταθερές ταχύτητες που έχουν μέτρα $v_1 = 20\text{m/s}$ και $v_2 = 10\text{m/s}$ αντίστοιχα και αντίθετες κατευθύνσεις. Κάποια χρονική στιγμή βρίσκονται στις θέσεις A και B οι οποίες απέχουν απόσταση $D = 900\text{m}$.

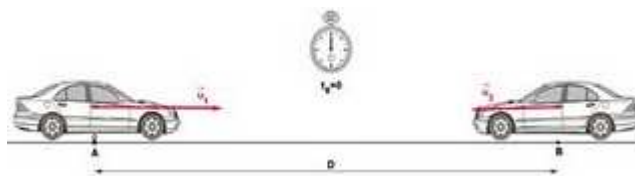
A) Να υπολογίσετε:

- i) Τη χρονική διάρκεια της κίνησής τους μέχρι τη χρονική στιγμή της συνάντησής τους.
- ii) Σε ποια θέση θα συναντηθούν.
- iii) Πόση είναι η μετατόπιση του κάθε αυτοκινήτου μέχρι τη χρονική στιγμή της συνάντησής τους.
- iv) Ποιό είναι το διάστημα που έχει διανύσει το κάθε αυτοκίνητο μέχρι τη χρονική στιγμή της συνάντησής τους.

B) Να κατασκευαστούν:

- i) Το διάγραμμα ταχύτητας χρόνου για το καθένα αυτοκίνητο, σε κοινούς άξονες.
- ii) Το διάγραμμα θέσης - χρόνου για το καθένα αυτοκίνητο, σε κοινούς άξονες.
- iii) Το διάγραμμα διαστήματος χρόνου για το καθένα αυτοκίνητο, σε κοινούς άξονες.

Απάντηση:



A) Παίρνουμε τον άξονα x πάνω στην ευθεία AB με αρχή το σημείο A και θετική φορά προς το σημείο B. Σαν αρχή μέτρησης του χρόνου ($t_0 = 0\text{s}$) παίρνουμε την χρονική στιγμή που τα αυτοκίνητα είναι στα σημεία A και B αντίστοιχα (τα αυτοκίνητα λαμβάνονται σαν υλικά σημεία).

- i) Το πρώτο αυτοκίνητο εκτελεί Ε.Ο.Κ. και περνάει από τη θέση $x_{0(1)} = 0\text{m}$ τη στιγμή $t_0 = 0\text{s}$ και κινείται κατά τη θετική φορά με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 20\text{m/s}$. Η εξίσωση κίνησης του είναι:

$$x_1 = 0 + 20t \text{ (SI) (1)}$$

Το δεύτερο αυτοκίνητο εκτελεί Ε.Ο.Κ. και περνάει από τη θέση $x_{0(2)} = 900\text{m}$ τη στιγμή $t_0 = 0\text{s}$ και κινείται κατά την αρνητική φορά με ταχύτητα μέτρου $v_2 = 10\text{m/s}$. Η εξίσωση κίνησης του είναι:

$$x_2 = 900 - 10t \text{ (SI) (2)}$$

Τη στιγμή που τα αυτοκίνητα συναντιούνται, θα βρίσκονται στην ίδια θέση Σ με συντεταγμένη χ_Σ . Επομένως θα ισχύει ότι:

$$x_1 = x_2 = x_\Sigma \text{ (3)}$$

Με αντικατάσταση των (1) και (2) στην (3) έχουμε:

$$20t = 900 - 10t$$

$$30t = 900$$

$$t = 30\text{s}$$

- ii) Αντικαθιστώντας την τιμή του χρόνου που απαιτείται για να συναντηθούν σε οποιαδήποτε από τις (1) ή (2) βρίσκουμε τη θέση συνάντησης. Αν αντικαταστήσουμε στην (1) έχουμε:

$$x_1 = x_2 = x_{\Sigma} = 20 \cdot 30 = 600\text{m}$$

iii) Η μετατόπιση του πρώτου αυτοκινήτου υπολογίζεται:

$$\Delta\chi_1 = \chi_{\Sigma} - \chi_{0(1)} = 600 - 0 = 600\text{m}$$

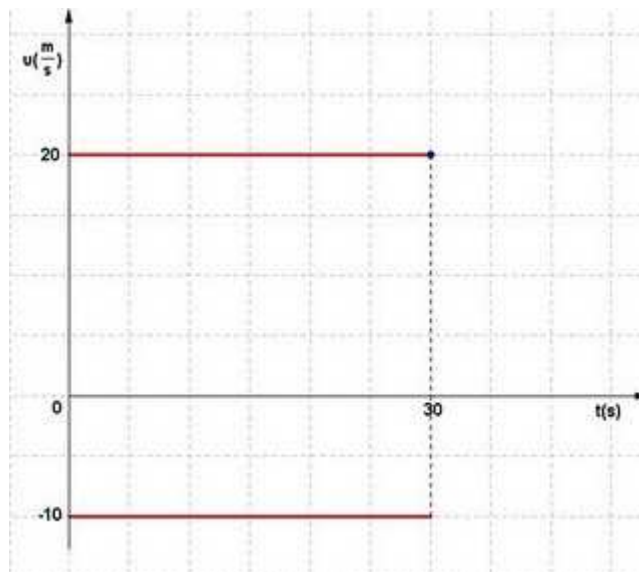
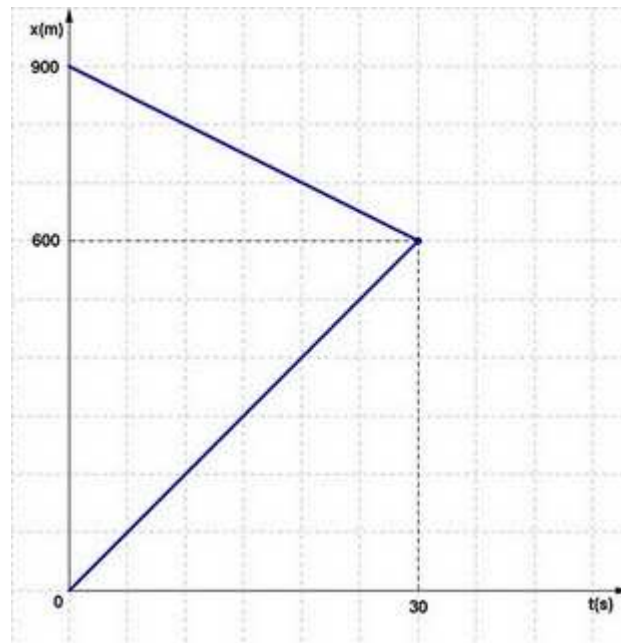
Η μετατόπιση του δεύτερου αυτοκινήτου υπολογίζεται:

$$\Delta\chi_2 = \chi_{\Sigma} - \chi_{0(2)} = 600 - 900 = -300\text{m}$$

Τα αντίστοιχα διαστήματα που διανύονται από τα δύο αυτοκίνητα είναι:

$$S1 = |\Delta\chi_1| = 600\text{m}$$

$$S2 = |\Delta\chi_2| = 300\text{m}$$



B) Το πρώτο αυτοκίνητο ξεκινά από τη θέση $x_{0(1)} = 0\text{m}$ τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{s}$ κινείται με ταχύτητα μέτρου $v_2 = 20\text{ m/s}$ προς τη θετική φορά και φτάνει στη θέση $x_1 = 600\text{m}$ τη χρονική στιγμή $t = 30\text{s}$.

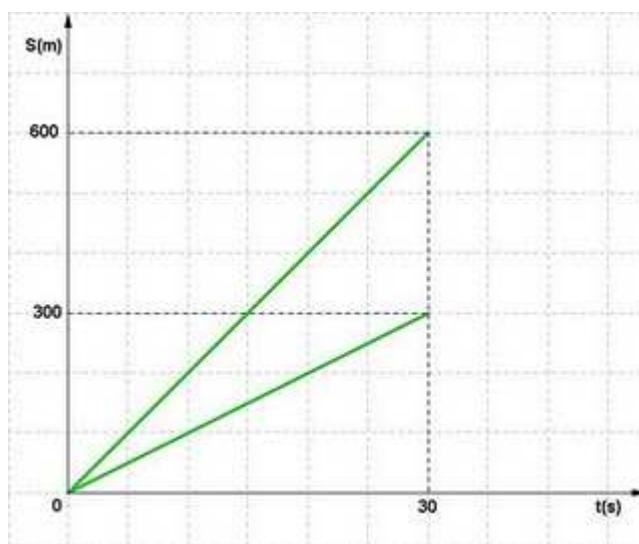
Το δεύτερο αυτοκίνητο ξεκινά από τη θέση $x_{0(2)} = 900\text{m}$ τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{s}$ κινείται με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 10\text{ m/s}$ προς την αρνητική φορά και φτάνει στη θέση $x_2 = 600\text{m}$ τη χρονική στιγμή $t = 30\text{s}$.

Επειδή οι κινήσεις είναι ευθύγραμμες ομαλές οι γραφικές παραστάσεις $x-t$ είναι ευθείες, ενώ οι γραφικές παραστάσεις $v-t$ είναι ευθείες παράλληλες στον άξονα του χρόνου.

Οι γραφικές παραστάσεις $x-t$ τέμνονται τη χρονική στιγμή $t = 30s$ δηλαδή δείχνεται ότι τα δύο αυτοκίνητα βρίσκονται στην ίδια θέση (συναντιούνται).

Το πρώτο αυτοκίνητο διανύει διάστημα $S_1 = 600m$ ενώ το δεύτερο αυτοκίνητο διανύει διάστημα $S_2 = 300m$

Η γραφικές παραστάσεις $S-t$ είναι ευθείες που ξεκινούν από το μηδέν.



Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Σταύρος Λέττης