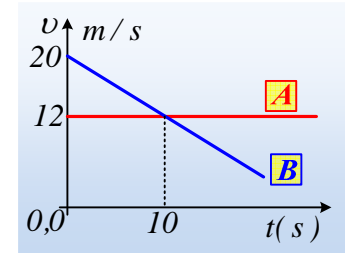
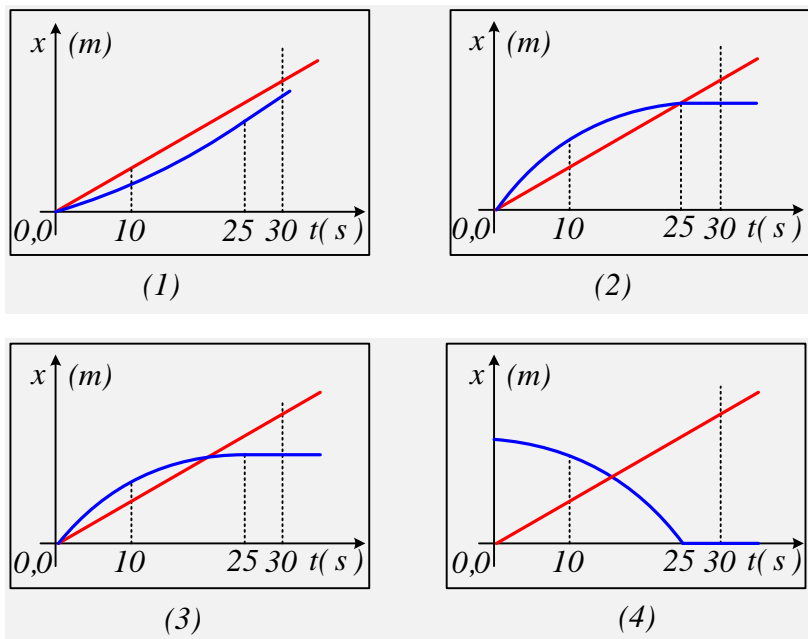


Δύο ευθύγραμμες κινήσεις και διαγράμματα.

Σε ευθύγραμμο δρόμο κινούνται δύο κινητά Α και Β. Κάποια στιγμή ($t_0=0$) τα δύο κινητά περνούν από την ίδια θέση Ο (έστω $x=0$) και στο διπλανό διάγραμμα φαίνονται οι ταχύτητές τους σε συνάρτηση με το χρόνο.



- i) Να υπολογίσετε τις επιταχύνσεις των δύο σωμάτων.
- ii) Να γράψετε την εξίσωση θέσης ($x-t$) για κάθε κινητό.
- iii) Πόσο απέχουν μεταξύ τους τα δύο κινητά τη στιγμή που έχουν ίσες ταχύτητες;
- iv) Να βρεθεί η χρονική στιγμή που το Β κινητό σταματά, αν παύει να κινείται μόλις μηδενιστεί η ταχύτητά του.
- v) Σε ποιο από τα παρακάτω σχήματα, έχουν σχεδιαστεί σωστά οι γραφικές παραστάσεις $x-t$ για τα δύο σώματα, μέχρι τη στιγμή $t'=30s$; Να δικαιολογήστε την επιλογή σας, αφού εξηγήσετε γιατί απορρίπτετε τα υπόλοιπα.



Απάντηση:

- i) Το Α σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα, οπότε $a_1=0$.

Αφού η ταχύτητα του Β σώματος μεταβάλλεται γραμμικά με το χρόνο (η γραφική παράσταση είναι ευθεία γραμμή), έχει σταθερή επιτάχυνση, την οποία μπορούμε να υπολογίσουμε στο χρονικό διάστημα 0-10s:

$$a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0} = \frac{12 - 20}{10 - 0} \text{ m/s}^2 = -0,8 \text{ m/s}^2.$$



Η αρνητική τιμή της σημαίνει ότι έχει φορά αντίθετη της ταχύτητας (το κινητό επιβραδύνεται), η ο-

ποία δόθηκε θετική.

ii) Το Α κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και η εξίσωση κίνησής του είναι:

$$x_1 = v_1 t \rightarrow x_1 = 12t \quad (\text{μονάδες στο S.I.})$$

Η κίνηση του Β κινητού είναι ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη και η εξίσωση θέσης του είναι:

$$x_2 = v_0 t + \frac{1}{2} a_2 t^2 \rightarrow x_2 = 20t + \frac{1}{2} (-0,8) t^2 \rightarrow$$

$$x_2 = 20t - 0,4t^2 \quad (\text{μονάδες στο S.I.})$$

iii) Τα δύο κινητά έχουν ίσες ταχύτητες (12m/s) τη στιγμή $t_1=10\text{s}$, ευρισκόμενα στις θέσεις:

$$x_1 = 12t = 12 \cdot 10\text{m} = 120\text{m}$$

$$x_2 = 20t - 0,4t^2 = 20 \cdot 10\text{m} - 0,4 \cdot 10^2 \text{m} = 160\text{m}$$

Αλλά τότε η απόσταση μεταξύ τους είναι ίση:

$$d = x_2 - x_1 = 160\text{m} - 120\text{m} = 40\text{m}$$

iv) Η εξίσωση της ταχύτητας του Β κινητού είναι $v=v_0+at$, οπότε τη στιγμή που σταματά ($v=0$), με αντικατάσταση παίρνουμε:

$$0 = 20 + (-0,8) t_2 \rightarrow$$

$$t_2 = 25\text{s}$$

v) Η θέση του Α κινητού, με εξίσωση κίνησης $x_1 = 12t$, παριστάνεται με ευθεία η οποία περνά από την αρχή των αξόνων, οπότε και οι 4 εικόνες, μπορεί να είναι σωστές (για το Α κινητό).

Αντίστοιχα η θέση του Β, με εξίσωση $x_2 = 20t - 0,4t^2$ έχει παραβολική μορφή με τα κοίλα κάτω (ο συντελεστής του t^2 είναι αρνητικός), ενώ τη στιγμή $t=0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση $x=0$. Έτσι απορρίπτονται οι εικόνες (1) και (4).

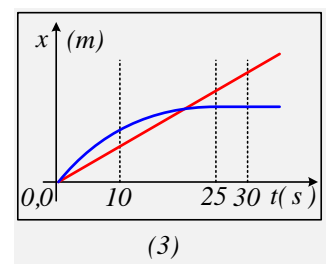
Εξάλλου τη στιγμή $t_2=25\text{s}$ που παύει να κινείται το Β, τα δύο κινητά βρίσκονται στις θέσεις:

$$x_1 = 12t = 12 \cdot 25\text{m} = 300\text{m} \quad \text{και}$$

$$x_2 = 20t - 0,4t^2 = 20 \cdot 25\text{m} - 0,4 \cdot 25^2 \text{m} = 250\text{m}$$

Οπότε το σωστό διάγραμμα είναι το διάγραμμα (3), όπου τη στιγμή αυτή

$x_1 > x_2$, ενώ αντίθετα το διάγραμμα (2) δείχνει τα δυο σώματα να βρίσκονται στην ίδια θέση.



Υλικό Φυσικής-Χημείας

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

Επιμέλεια:

Διονύσης Μάργαρης