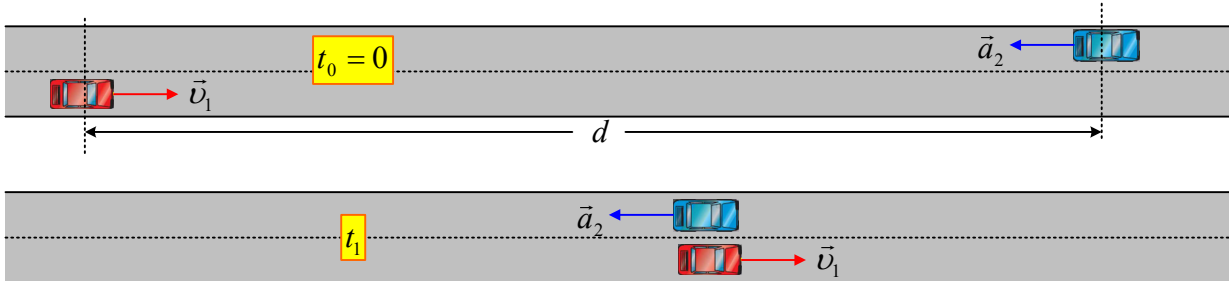


**Διασταύρωση δύο αυτοκινήτων.**

Ένα αυτοκίνητο (A) κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο με σταθερή ταχύτητα  $v_1=15\text{m/s}$ . Σε μια στιγμή  $t_0=0$  βλέπει ένα δεύτερο αυτοκίνητο (B) που αρχικά ήταν ακίνητο, να ξεκινά με σταθερή επιτάχυνση κινούμενο αντίθετα. Η απόσταση των δύο αυτοκινήτων τη στιγμή  $t_0=0$  είναι  $d=250\text{m}$ .



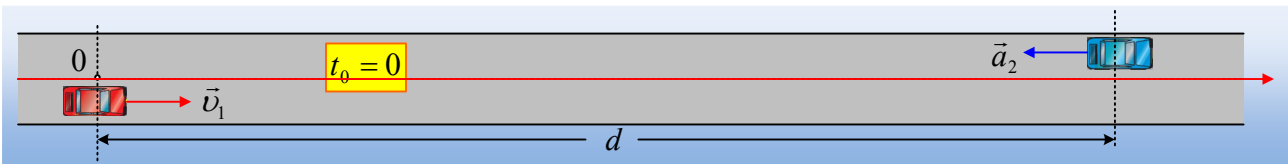
Τα δυο οχήματα διασταυρώνονται τη χρονική στιγμή  $t_1=10\text{s}$ . Θεωρείστε τη θέση του A αυτοκινήτου τη στιγμή  $t_0$  ως αρχή του άξονα  $x$  και την δεξιά κατεύθυνση ως θετική και με βάση αυτό απαντήστε στα παρακάτω ερωτήματα.

- i) Σε ποια θέση συναντήθηκαν τα δυο αυτοκίνητα;
- ii) Να υπολογιστεί η επιτάχυνση του B αυτοκινήτου.
- iii) Να γίνουν σε κοινά διαγράμματα και για τα δύο αυτοκίνητα, οι γραφικές παραστάσεις:

α)  $v=v(t)$ , β)  $\Delta x= \Delta x(t)$  και  $x=x(t)$

μέχρι τη στιγμή της διασταύρωσης.

**Απάντηση:**



Με βάση τον άξονα  $x$  που πήραμε, τα σώματα τη στιγμή  $t_0$  που ξεκινά το B, βρίσκονται στις θέσεις  $x_{01}=0$  και  $x_{02}=250\text{m}$ . Επίσης το A εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, ενώ το B, ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη, κατά συνέπεια για τα δύο οχήματα έχουμε τις εξισώσεις:

<b>(A)</b>	<b>(B)</b>
$v_1=15\text{m/s}$ (1)	$v_2=a_2 \cdot t$ (3)
$\Delta x_1=v_1 \cdot t$ (2)	$\Delta x_2= \frac{1}{2} a_2 \cdot t^2$ (4)
$x_1= v_1 \cdot t$ (2 <sup>α</sup> )	$x-x_{02}=\frac{1}{2} a_2 \cdot t^2$ ή $x_2=250+\frac{1}{2} a_2 \cdot t^2$ (4 <sup>α</sup> )

i) Από την εξίσωση (2<sup>α</sup>) για  $t=t_1$  παίρνουμε:

$$x_1 = v_1 \cdot t = 15 \text{ m/s} \cdot 10 \text{ s} = 150 \text{ m}$$

ii) Τη στιγμή της διασταύρωσης και το (B) αυτοκίνητο περνά από τη θέση  $x_2=x_1=150\text{m}$ , οπότε με αντικατάσταση των τιμών στην εξίσωση (4<sup>α</sup>) παίρνουμε:

$$x_2 = 250 + \frac{1}{2} a_2 \cdot t^2 \quad \text{ή}$$

$$150 = 250 + \frac{1}{2} a_2 \cdot 10^2 \rightarrow$$

$$50a_2 = -100 \rightarrow$$

$$a_2 = -2 \text{ m/s}^2.$$

iii) Πριν να αρχίσουμε τη χάραξη των ζητούμενων γραφικών παραστάσεων, ας δούμε τι έχουμε:

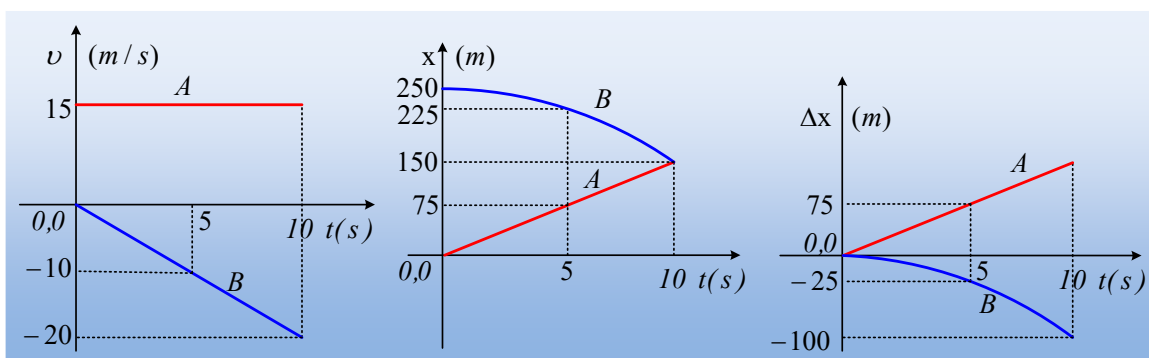
Για το (A) αυτοκίνητο: Ξεκινά από τη θέση  $x=0$ , συνεπώς η θέση του και η μετατόπισή του συμπίπτουν, ενώ η ταχύτητά του παραμένει σταθερή και ίση με  $15\text{m/s}$ .

Για το (B): Η ταχύτητά του αυξάνεται (κατά μέτρο), οπότε τη στιγμή  $t_1$  έχουμε  $v_2 = a_2 \cdot t_1 = (-2) \cdot 10 \text{ m/s} = -20 \text{ m/s}$  και κατά τη διάρκεια της κίνησης μεταβάλλεται ανάλογα με το χρόνο, συνεπώς η γραφική παράσταση  $v=v(t)$  θα είναι μια ευθεία.

Εξάλλου το αυτοκίνητο ξεκινά από τη θέση  $x_{02}=250\text{m}$  και φτάνει στη θέση  $x_2=150\text{m}$ , όπου η σχέση  $x_2=x_2(t)$ , σχέση (4<sup>α</sup>), είναι συνάρτηση 2<sup>ου</sup> βαθμού, συνεπώς θα είναι μια παραβολή με τα κοίλα προς τα κάτω, αφού ο συντελεστής του  $t^2$  είναι αρνητικός ( $a_2=-2\text{m/s}^2$ ). Όσον αφορά τη μετατόπισή του, προφανώς ξεκινά από την τιμή μηδέν και φτάνει στην τιμή  $\Delta x = x_2 - x_{02} = 150\text{m} - 250\text{m} = -100\text{m}$ , ενώ ισχύουν τα ίδια με τη θέση, όσον αφορά τη μορφή της γραφικής παράστασης. Αν θέλουμε να χαράξουμε «πιστότερα» τις παραβολές, μπορούμε να συμπληρώσουμε και πίνακες τιμών, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

t (s)	$x_1 = \Delta x_1$ (m)	$x_2$ (m)	$\Delta x_2$ (m)	$v_2$ (m/s)
0	0	250	0	0
5	75	225	-25	-10
10	150	150	-100	-20

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, παίρνουμε τις ακόλουθες γραφικές παραστάσεις.



## Υλικό Φυσικής-Χημείας

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

Επιμέλεια:

*Διονόσης Μάργαρης*