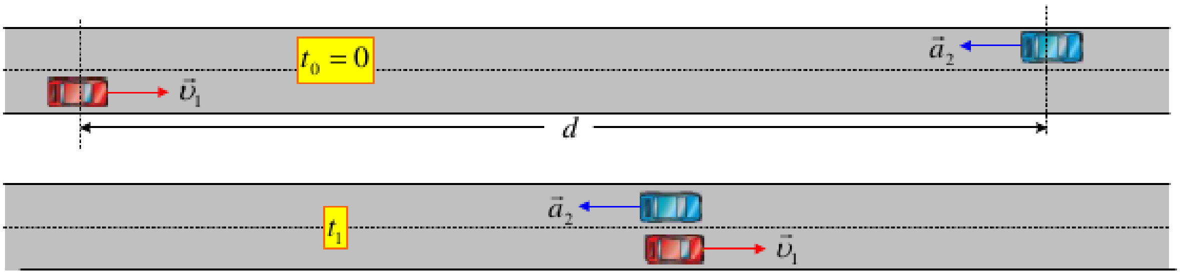
ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΟΜΑΛΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΗ ΚΙΝΗΣΗ

ΑΣΚΗΣΗ 1

Ένα αυτοκίνητο (Α) κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο με σταθερή ταχύτητα υ_1=15m/s. Σε μια στιγμή t_0=0 βλέπει ένα δεύτερο αυτοκίνητο (Β) που αρχικά ήταν ακίνητο, να ξεκινά με σταθερή επιτάχυνση κινούμενο αντίθετα. Η απόσταση των δύο αυτοκινήτων τη στιγμή t_0=0 είναι d=250m.



Τα δυο οχήματα διασταυρώνονται τη χρονική στιγμή t_1=10s. Θεωρείστε τη θέση του Α 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;

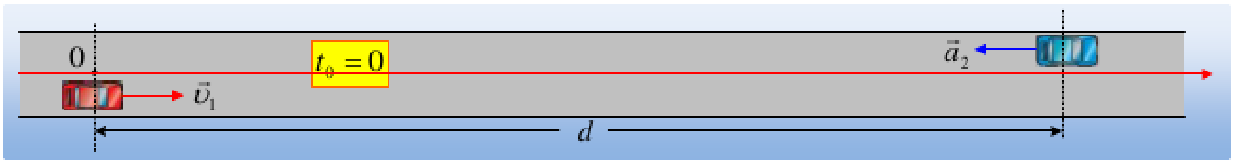
ii) Να υπολογιστεί η επιτάχυνση του Β αυτοκινήτου.

iii) Να γίνουν σε κοινά διαγράμματα και για τα δύο αυτοκίνητα, οι γραφικές παραστάσεις:

α) υ=υ(t), β) Δx= Δx(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 Β, βρίσκονται στις θέσεις x_{01}=0 και x_{02}=250m. Επίσης το Α εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, ενώ το Β, ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη, κατά συνέπεια για τα δύο οχήματα έχουμε τις εξισώσεις:

(A)	*(B)*
υ_1=15m/s (1) $\Delta x_1=\upsilon_1\cdot t$ (2)	$\upsilon_2=\alpha_2\cdot t$ (3) $\Delta x_2=½\,\alpha_2\cdot t^2$ (4)
$x_1=\upsilon_1\cdot t$ ($2^{α}$)	$x-x_{02}=½\,\alpha_2\cdot t^2$ ή $x_2=250+½\,\alpha_2\cdot t^2$ ($4^{α}$)

i) Από την εξίσωση ($2^{α}$) για t=t_1 παίρνουμε:

$$x_1=\upsilon_1\cdot t=15m/s\cdot 10s=150m$$

ii) Τη στιγμή της διασταύρωσης και το (Β) αυτοκίνητο περνά από τη θέση $x_2=x_1=150m$, οπότε με αντικατάσταση των τιμών στην εξίσωση ($4^α$) παίρνουμε:

$$x_2=250+½\,α_2{\cdot}t^2 \quad ή$$

$$150=250 + ½\,α_2{\cdot}10^2 \rightarrow$$

$$50α_2=-100\rightarrow$$

$$α_2=-2m/s^2.$$

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

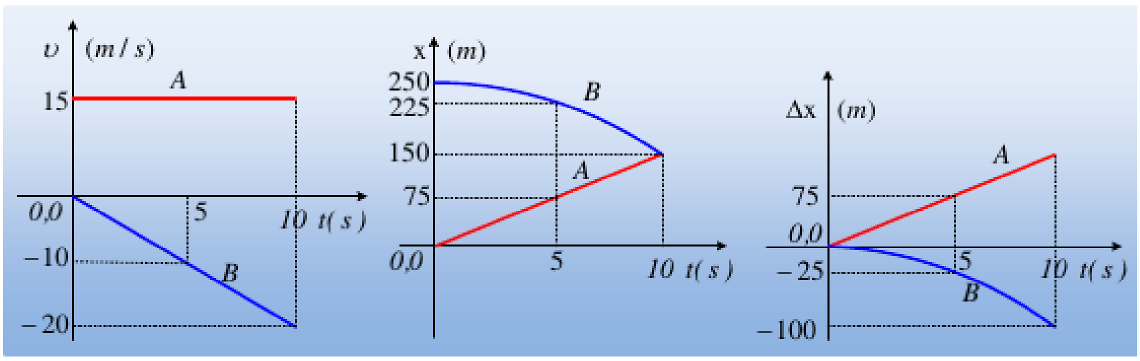
Για το (Α) αυτοκίνητο: Ξεκινά από τη θέση x=0, συνεπώς η θέση του και η μετατόπισή του συμπίπτουν, ενώ η ταχύτητά του παραμένει σταθερή και ίση με 15m/s.

Για το (Β): Η ταχύτητά του αυξάνεται (κατά μέτρο), οπότε τη στιγμή t_1 έχουμε $υ_2=α_2{\cdot}t_1=(-2){\cdot}10m/s=$ $-20m/s$ και κατά τη διάρκεια της κίνησης μεταβάλλεται ανάλογα με το χρόνο, συνεπώς η γραφική παράσταση υ=υ(t) θα είναι μια ευθεία.

Εξάλλου το αυτοκίνητο ξεκινά από τη θέση $x_{02}=250m$ και φτάνει στη θέση $x_2=150m$, όπου η σχέση $x_2=x_2(t)$, σχέση ($4^α$), είναι συνάρτηση $2^{ου}$ βαθμού, συνεπώς θα είναι μια παραβολή με τα κοίλα προς τα κάτω, αφού ο συντελεστής του t^2 είναι αρνητικός ($α_2=-2m/s^2$). Όσον αφορά τη μετατόπισή του, προφανώς ξεκινά από την τιμή μηδέν και φτάνει στην τιμή $Δx=x_2-x_{02}=150m-250m=-100m$, 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.

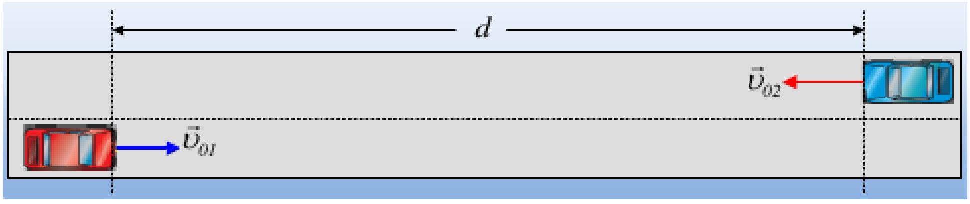
t (s)	$x_1=Δx_1$ (m)	x_2 (m)	$Δx_2$ (m)	$υ_2$ (m/s)
0	0	250	0	0
5	75	225	-25	-10
10	150	150	-100	-20

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, παίρνουμε τις ακόλουθες γραφικές παραστάσεις.



ΑΣΚΗΣΗ 2

Σε ένα ευθύγραμμο δρόμο κινούνται αντίθετα δύο αυτοκίνητα με ταχύτητες μέτρων υ_{01}=10m/s και υ_{02}=20m/s. Τη στιγμή που η απόσταση μεταξύ τους είναι d=168m, οι οδηγοί προσδίδουν σταθερές επιταχύνσεις στα δυο οχήματα, τα οποία διασταυρώνονται μετά από λίγο.



Το πρώτο αυτοκίνητο αποκτά επιτάχυνση μέτρου α_1=4m/s^2 και τη στιγμή της συνάντησης έχει αποκτήσει ταχύτητα υ_1=26m/s. Θεωρήστε t=0 τη στιγμή που άρχισε η επιτάχυνση των οχημάτων και x=0 την αρχική θέση του πρώτου αυτοκινήτου και την προς τα δεξιά κατεύθυνση ως θετική και στη συνέχεια απαντήστε στα παρακάτω ερωτήματα:

i) Ποια χρονική έγινε η διασταύρωση των δύο οχημάτων;

ii) Σε ποια θέση διασταυρώνονται τα αυτοκίνητα;

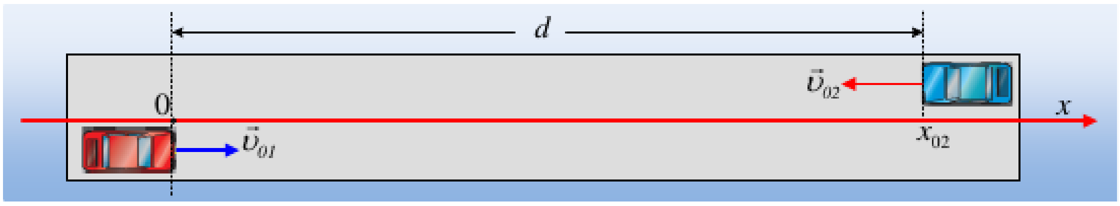
iii) Να υπολογιστεί η επιτάχυνση του δεύτερου αυτοκινήτου.

iv) Να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις σε συνάρτηση με το χρόνο:

α) της μετατόπισης και β) της θέσης

κάθε αυτοκινήτου.

Απάντηση:



Στο παραπάνω σχήμα έχουμε σχεδιάσει τον άξονα x και τις θέσεις των αυτοκινήτων τη στιγμή t_0=0. Με βάση το σχήμα οι αρχικές θέσεις των κινητών είναι x_{01}=0 και x_{02}=+275m, ενώ οι ταχύτητές τους έχουν τιμές υ_{01}=+10m/s και υ_{02}=-20m/s.

i) Για την κίνηση του πρώτου αυτοκινήτου, το οποίο κινείται προς τα δεξιά ισχύουν:

$$\upsilon_1=\upsilon_{01}+\alpha_1 t \quad (1) \quad \text{και } \Delta x_1=x_1=\upsilon_{01}t + ½\, \alpha_1 t^2 \quad (2)$$

οπότε από την (1) παίρνουμε:

$$t=\frac{\upsilon_1-\upsilon_{01}}{a_1}=\frac{26-10}{4}s=4s$$

ii) Με αντικατάσταση τώρα στην (2) παίρνουμε:

$$x_1=\upsilon_{01}t + ½\ \alpha_1 t^2 = 10\cdot 4m + ½ \cdot 4\cdot 4^2 m = 40m+32m=72m.$$

iii) Στο ίδιο χρονικό διάστημα, το δεύτερο αυτοκίνητο έχει μετατοπισθεί κατά:

$$\Delta x_2=x_2-x_{02}=x_1-x_{02}=72m-168m= -\ 96m.$$

Αλλά για την κίνηση του ισχύουν οι εξισώσεις:

$$\upsilon_2=\upsilon_{02}+\alpha_2 t \quad (3) \quad \text{και}\ \Delta x_2=\upsilon_{02}t + ½\ \alpha_2 t^2 \quad (4)$$

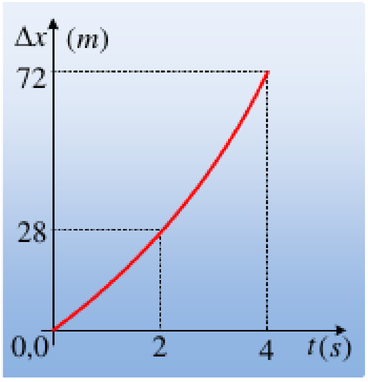
Με αντικατάσταση στην (4) έχουμε (μονάδες στο S.I.)

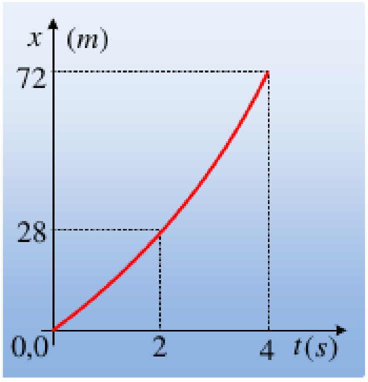
$$-96= (-20)\cdot 4+ ½ \cdot\alpha_2\cdot 4^2 \rightarrow$$

$$\alpha_2= -\ 2m/s^2.$$

iv) Για το πρώτο αυτοκίνητο, αφού μελετάμε την κίνησή του θεωρώντας ότι αρχικά βρίσκεται στη θέση $x_{01}=0$, η μετατόπισή του και η θέση του συμπίπτουν, οπότε με βάση τη σχέση (2), η γραφική παράσταση είναι μια παραβολή, με τα κοίλα άνω, η οποία μπορεί να χαραχθεί όπως στο παρακάτω σχήμα, λαμβάνοντας υπόψη και κάποιες τιμές, όπως αυτές του διπλανού πίνακα.

t(s)	Δx (m)	x (m)
0	0	0
2	28	28
4	72	72





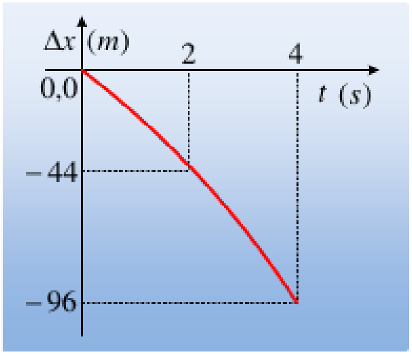
Όμως για το δεύτερο αυτοκίνητο έχουμε $\Delta x_2=\upsilon_{02}t + ½\ \alpha_2 t^2$ αλλά $\Delta x_2=x_2-x_{02}$ ή $x_2=x_{02}+\Delta x_2 \rightarrow$

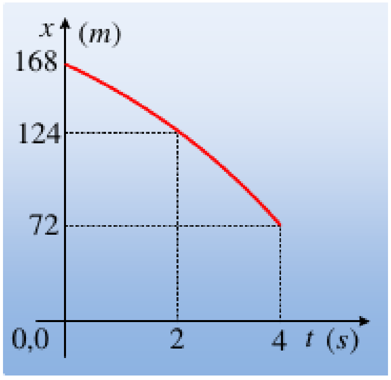
$$x_2=x_{02}+ \upsilon_{02}t + ½\ \alpha_2 t^2 \quad \text{ή}$$

$$x_2=168 + (-20)t + ½\,(-2)\cdot t^2 \rightarrow x_2=168 -20\cdot t -t^2 \ (\text{μονάδες στο S.I.})$$

Συνεπώς οι αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις θα είναι ξανά παραβολές, αλλά τώρα με τα κοίλα προς τα κάτω. Οπότε λαμβάνοντας υπόψη και τις τιμές του πίνακα, έχουμε τις διπλανές γραφικές παραστάσεις.

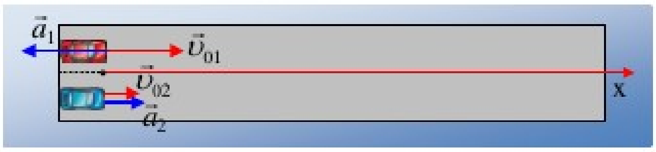
t(s)	Δx (m)	x (m)
0	0	168
2	-44	124
4	-96	72





ΑΣΚΗΣΗ 3

Δύο κινητά Α και Β, ξεκινούν ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο ενός ευθύγραμμου δρόμου και κατευθύνονται προς την ίδια κατεύθυνση. Τα Α έχει αρχική ταχύτητα 40m/s και επιτάχυνση σταθερού μέτρου 2m/s^2 και αντίθετης κατεύθυνσης από την ταχύτητα, ενώ το Β έχει αρχική ταχύτητα 10m/s και επιτάχυνση της ίδιας κατεύθυνσης και σταθερού μέτρου 1m/s^2.



Να υπολογιστούν:

i) Η χρονική διάρκεια της κίνησής τους μέχρι τη συνάντησή τους

ii) Τα μέτρα των ταχυτήτων τους κατά τη χρονική στιγμή της συνάντησής τους.

iii) Την απόσταση που διήνυσαν μέχρι τη χρονική στιγμή της συνάντησής τους.

iv) Να παρασταθούν στο ίδιο διάγραμμα σε συνάρτηση με το χρόνο, μέχρι τη στιγμή της συνάντησης:

α) οι ταχύτητες (οι αλγεβρικές τιμές των ταχυτήτων) των δύο κινητών.

β) οι θέσεις τους

Απάντηση:

Παίρνουμε την αρχική θέση ως θέση x=0 και ότι τα κινητά ξεκινούν την παραπάνω κίνησή τους τη στιγμή $t_0=0$. Με βάση τις υποθέσεις αυτές ισχύουν για τις κινήσεις των κινητών, οι οποίες είναι (και οι δύο) ευθύγραμμες ομαλά μεταβαλλόμενες:

κινητό	**ταχύτητα**	**θέση**
Α	$\upsilon_1=\upsilon_{01}+\alpha_1 t$ ή $\upsilon_1=40-2t$ (S.I.) (1)	$x_1=\upsilon_{01}t+½\,\alpha_1 t^2$ ή $x_1=40\cdot t - t^2$ (S.I.) (2)
Β	$\upsilon_2=\upsilon_{02}+\alpha_2 t$ ή $\upsilon_2=10+1\cdot t$ (S.I.) (3)	$x_2=\upsilon_{02}t+½\,\alpha_2 t^2$ ή $x_2=10\cdot t+\frac{1}{2}t^2$ (S.I.) (4)

i) Τη στιγμή της συνάντησης τα δύο κινητά βρίσκονται στην ίδια θέση, συνεπώς $x_1=x_2$ ή με τη βοήθεια των εξισώσεων (2) και (4) παίρνουμε:

$$40t-t^2=10t+½\,t^2 \rightarrow$$

$$3t^2-60t=0 \text{ ή}$$

$$3t(t-20)=0$$

οπότε ή $t=0$ ή $t=20s$

Η πρώτη λύση $t=0$ αναφέρεται στην αρχική θέση που τα σώματα βρίσκονται για πρώτη φορά στην ίδια θέση και η δεύτερη $t_1=20s$ είναι η στιγμή που θα ξανασυναντηθούν.

ii) Τη στιγμή της συνάντησης οι ταχύτητες των δύο κινητών είναι:

$$\upsilon_1=40-2t=40m/s-2\cdot 20\ m/s=0\ m/s \text{ και}$$

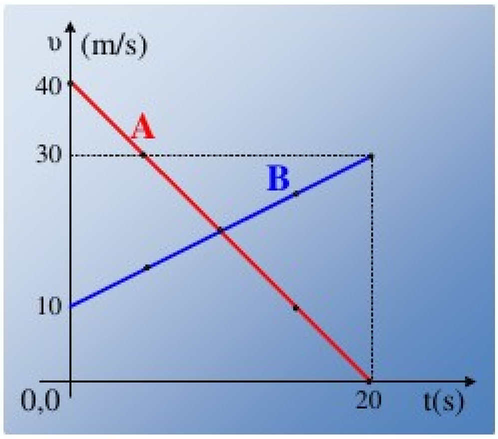
$$\upsilon_2=10+1\cdot t=10m/s+20m/s=30m/s$$

iii) Με αντικατάσταση $t=20s$ στην (2) (ή στην (4)) παίρνουμε:

$$x_1=40\cdot t-t^2=40\cdot 20m-20^2m=400m=x_2$$

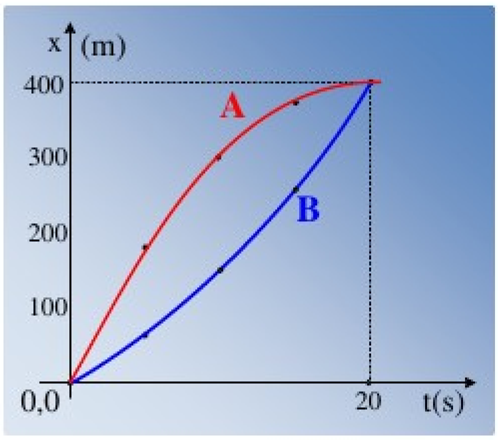
iv) Με βάση τις παραπάνω τιμές, αφού συμπληρώσουμε τους πίνακες τιμών σχεδιάζουμε τις ζητούμενες γραφικές παραστάσεις.

t (s)	υ_1 (m/s)	υ_2 (m/s)
0	40	10
5	30	15
10	20	20
15	10	25
20	0	30



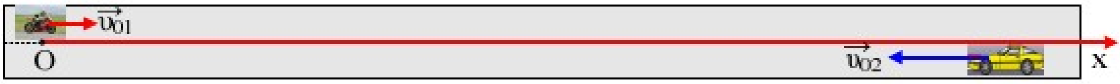
Ομοίως για τις θέσεις των δύο κινητών θα έχουμε:

t (s)	x_1 (m)	x_2 (m)
0	0	0,0
5	175	62,5
10	300	150,0
15	375	262,5
20	400	400,0



ΑΣΚΗΣΗ 4

Σε ένα ευθύγραμμο δρόμο κινούνται μια μοτοσυκλέτα και ένα αυτοκίνητο και σε μια στιγμή (t_0=0) έχουν ταχύτητες μέτρων υ_{01}=4m/s και υ_{02}=12m/s, όπως στο σχήμα.



Και τα δύο οχήματα έχουν επιταχύνσεις με κατεύθυνση προς τα δεξιά, με το ίδιο μέτρο α=2m/s^2. Τη στιγμή που σταματά το αυτοκίνητο η μοτοσυκλέτα βρίσκεται ακριβώς δίπλα του. Παίρνοντας την αρχική θέση της μοτοσυκλέτας ως αρχή του άξονα x και την προς τα δεξιά κατεύθυνση θετική:

i) Να γράψετε τις εξισώσεις της ταχύτητας και της θέσης κάθε οχήματος σε συνάρτηση με το χρόνο.

ii) Ποια χρονική στιγμή πραγματοποιείται η συνάντησή τους;

iii) Να γίνουν τα διαγράμματα, μέχρι τη στιγμή της συνάντησης:

α) της ταχύτητας κάθε οχήματος σε συνάρτηση με το χρόνο, στο ίδιο διάγραμμα.

β) της θέσης κάθε οχήματος σε συνάρτηση με το χρόνο, στο ίδιο διάγραμμα.

Απάντηση:

i) Η κίνηση της μοτοσυκλέτας είναι ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη (επιταχυνόμενη), για την οποία έχουμε:

$\upsilon_1=\upsilon_{01}+\alpha t$ $\upsilon_1=4+2t$ (S.I.) (1)	$x_1=\upsilon_0 t + ½\ \alpha t^2$ ή $x_1=4\cdot t+t^2$ (S.I.) (2)

Η κίνηση του αυτοκινήτου είναι ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη (επιβραδυνόμενη) με επιτάχυνση $\alpha_2=\alpha=+2$m/s^2, για την οποία έχουμε:

$\upsilon_2=\upsilon_{02}+\alpha_2 t$ $\upsilon_2=-12+2t$ (S.I.) (3)	$\Delta x_2=\upsilon_{02}t + ½\ \alpha_2 t^2$ ή $x_2-x_{02}= \upsilon_{02}t + ½\ \alpha_2 t^2$ $x_2=x_{02}-12\cdot t+t^2$ (S.I.) (4)

ii) Τη στιγμή t_1 της συνάντησης μηδενίζεται η ταχύτητα του αυτοκινήτου, όποτε από την σχέση (3) παίρνουμε:

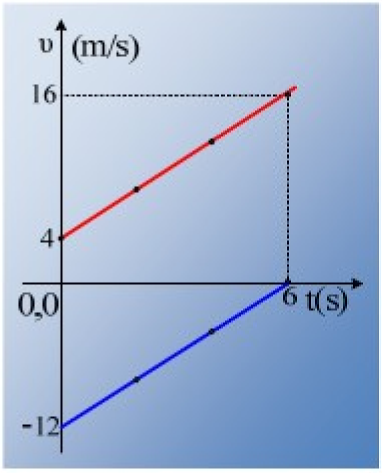
$$\upsilon_2=-12+2t \rightarrow$$

$$0=-12+2t_1 \rightarrow$$

$$t_1=6s.$$

iii) α) Συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα τιμών για τις τιμές των ταχυτήτων των δύο οχημάτων και με βάση τις τιμές αυτές, σχεδιάζουμε τις γραφικές παραστάσεις, όπως στο διπλανό διάγραμμα.

t (s)	υ_1 (m/s)	υ_2 (m/s)
0	4	-12
2	8	-8
4	12	-4
6	16	0



β) Τη στιγμή της συνάντησης των δύο οχημάτων, βρίσκονται στην ίδια θέση, δηλαδή $x_1=x_2$. Όμως με αντικατάσταση στην (2) βρίσκουμε $x_1=4\cdot t_1+t_1^2=4\cdot 6m+6^2m=60m$.

Αλλά με αντικατάσταση της παραπάνω τιμής στην (4) παίρνουμε:

$$x_2=x_{02}-12\cdot t+t^2 \rightarrow$$

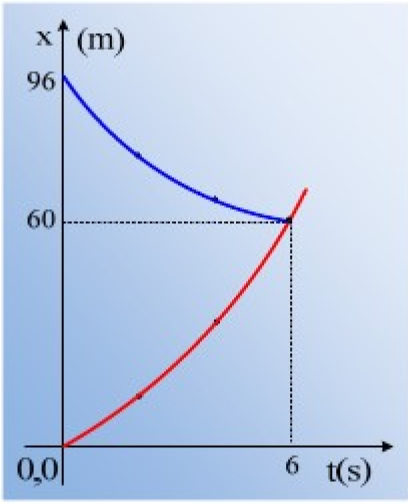
$$60=x_{02}-12\cdot 6+6^2 \rightarrow$$

$$x_{02}=96m$$

Δηλαδή τη στιγμή t=0, το αυτοκίνητο βρισκόταν στη θέση $x_{02}=96m$.

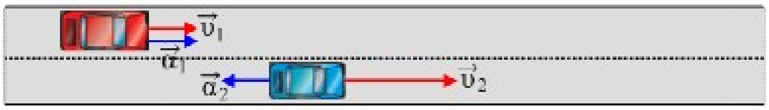
Συμπληρώνουμε τώρα τον παρακάτω πίνακα τιμών για τις θέσεις των δύο οχημάτων, όπως αυτές προκύπτουν από τις εξισώσεις (2) και (4) και με βάση τις τιμές αυτές, σχεδιάζουμε τις γραφικές παραστάσεις, όπως στο διπλανό διάγραμμα.

t (s)	x_1 (m)	x_2 (m)
0	0	96
2	12	76
4	32	64
6	60	60



ΑΣΚΗΣΗ 5

Από ένα σημείο Ο, ενός ευθύγραμμου δρόμου, σε μια στιγμή ($t_0=0$) περνάνε δύο αυτοκίνητα Α και Β έχοντας ταχύτητες 10m/s και 30m/s, αντίστοιχα, με κατεύθυνση προς τα δεξιά, έχοντας και επιταχύνσεις σταθερού μέτρου $2m/s^2$ και με κατευθύνσεις το Α προς τα δεξιά και το Β προς τα αριστερά.



i) Να υπολογίστε τις ταχύτητες και τις θέσεις των δύο αυτοκινήτων τη χρονική στιγμή $t_1=3s$.

ii) Ποια χρονική στιγμή τα δύο αυτοκίνητα έχουν ίσες ταχύτητες; Πόση είναι η απόσταση μεταξύ τους τη στιγμή αυτή;

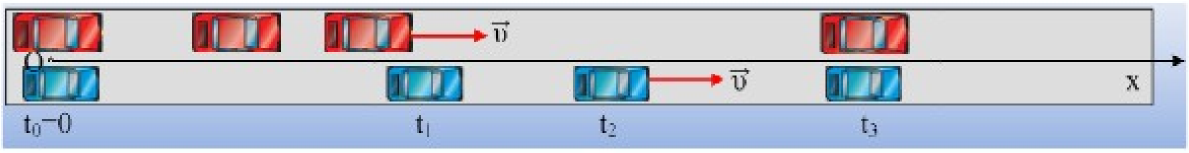
iii) Ποια χρονική στιγμή, θα βρεθούν ξανά το ένα δίπλα στο άλλο; Ποιες οι ταχύτητες των δύο αυτοκινήτων τη στιγμή αυτή;

iv) Να κάνετε στο ίδιο διάγραμμα τις γραφικές παραστάσεις σε συνάρτηση με το χρόνο, μέχρι τη στιγμή που θα σταματήσει το Β αυτοκίνητο:

α) της ταχύτητας κάθε αυτοκινήτου.

β) της θέσης κάθε αυτοκινήτου.

Απάντηση:



Οι εξισώσεις της ταχύτητας και της θέσης κάθε κινητού είναι οι εξισώσεις της ευθύγραμμης ομαλά μεταβαλλόμενης κίνησης, με μόνη διαφορά ότι το Β αυτοκίνητο έχει αρνητική επιτάχυνση, αν θεωρήσουμε την προς τα δεξιά κατεύθυνση ως θετική:

$$\upsilon=\upsilon_0+\alpha t \quad \text{και} \quad x=\upsilon_0 t+\frac{1}{2}a\cdot t^2.$$

Και με αντικατάσταση παίρνουμε τις εξισώσεις (οι μονάδες στο S.I):

Α	Β
$\upsilon_1=10+2t$ (1)	$\upsilon_2=30-2t$ (2)
$x_1=10t+\frac{1}{2}2t^2 \rightarrow$ $x_1=10t+t^2$ (3)	$x_2=30t-\frac{1}{2}2t^2 \rightarrow$ $x_2=30t-t^2$ (4)

i) Με αντικατάσταση $t_1=3s$ στις παραπάνω εξισώσεις παίρνουμε:

$$\upsilon_1=10+2t = 10+2\cdot3=16m/s \quad \text{και} \quad x_1=10t+t^2=10\cdot3+3^2=39m$$

$$\upsilon_2=30-2t = 30-2\cdot3=24m/s \quad \text{και} \quad x_2=30t-t^2=30\cdot3-3^2=81m.$$

ii) Έστω t_2 η χρονική στιγμή που τα δυο αυτοκίνητα έχουν ίσες ταχύτητες, δηλαδή $\upsilon_1=\upsilon_2 \rightarrow$

$$10+2t_2=30-2t_2 \rightarrow 4t_2=20 \text{ ή}$$

$$t_2=5s$$

Τη στιγμή αυτή η θέσεις των δύο αυτοκινήτων είναι:

$$x_1=10t + t_2^2 = 10\cdot 5m+5^2m=75m \text{ και}$$

$$x_2=30t-t^2 = 30\cdot 5m-5^2m=125m$$

συνεπώς η απόσταση μεταξύ των δύο αυτοκινήτων είναι:

$$d=x_2-x1=125m-75m= 50m$$

iii) Τη στιγμή που το ένα αυτοκίνητο βρίσκεται το ένα δίπλα στο άλλο, $x_1=x_2$ και με αντικατάσταση:

$$10t_3 +t_3^2 =30t_3-t_3^2 \rightarrow 2\, t_3^2-20\cdot t_3=0 \rightarrow$$

$$2t_3(t_3-10)=0, \text{ οπότε:}$$

Ή $t_3=0$ (η αρχική θέση) και $t_3-10=0 \rightarrow t_3=10s$ (δεκτή τιμή)

Οπότε οι ταχύτητες είναι:

$$\upsilon_1=10+2\cdot 10=30m/s \quad \text{και } \upsilon_2=30-2\cdot 10=10m/s.$$

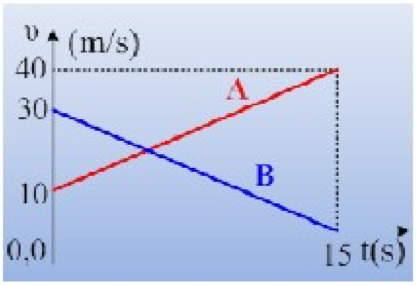
iv) Τη στιγμή που μηδενίζεται η ταχύτητα του Β αυτοκινήτου, θα έχουμε $\upsilon_2=0$ ή

$$30-2t=0 \text{ ή } t=15s.$$

Με βάση τώρα τις εξισώσεις (1), (2), (3) και (4) μπορούμε να συμπληρώσουμε τους παρακάτω πίνακες τιμών, ώστε να σχεδιάσουμε τις ζητούμενες γραφικές παραστάσεις. Αξίζει προκαταβολικά να τονισθεί ότι οι σχέσεις που μας δίνουν τις ταχύτητες είναι πρώτου βαθμού, οπότε περιμένουμε να προκύψει μια ευθεία, αλλά αυτό μα επιβάλλει να βρούμε δυο σημεία της ευθείας, ενώ οι σχέσεις (3) και (4) είναι δευτέρου βαθμού που η γραφική τους παράσταση θα είναι παραβολή, συνεπώς όσα περισσότερες τιμές χρησιμοποιήσουμε, τόσο καλύτερα θα σχεδιάσουμε τις γραφικές παραστάσεις.

t (s)	υ_1 m/s	υ_2 m/s
0	10	30
15	40	0

Και οι ζητούμενες γραφικές παραστάσεις είναι όπως στο σχήμα:



Αντίστοιχα για τη θέση κάθε αυτοκινήτου έχουμε:

t (s)	x_1 (m)	x_2 (m)
0	0	0
5	75	125
10	200	200
15	375	225

Και οι γραφικές παραστάσεις έχουν τις μορφές: