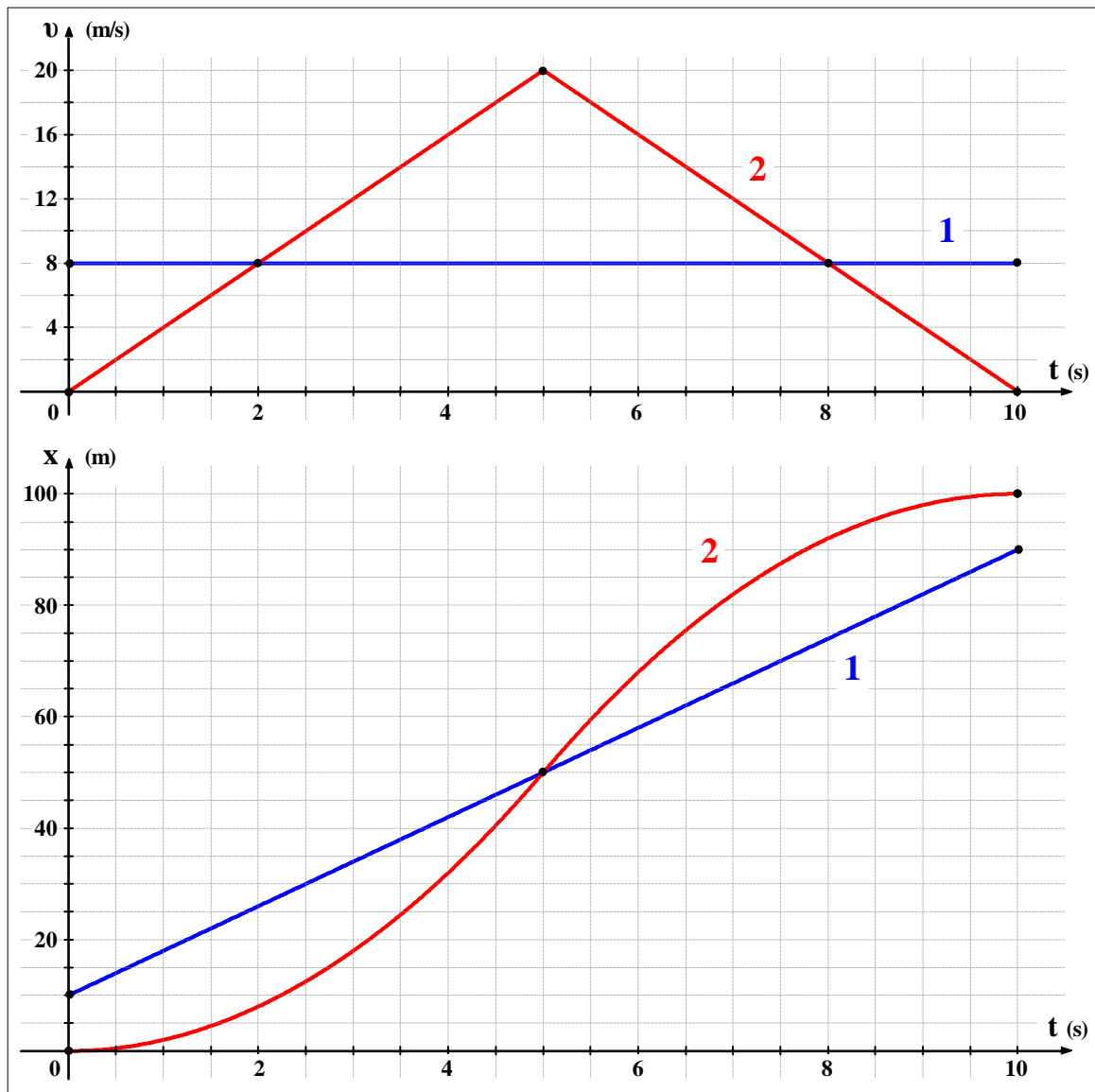


Εξάσκηση στα διαγράμματα $v-t$ και $x-t$



Δύο αυτοκίνητα A_1 και A_2 κινούνται ευθύγραμμα στον ίδιο δρόμο και ένας πεζός στέκεται στο δρόμο και αρχίζει να παρατηρεί τις δύο κινήσεις τους τη χρονική στιγμή $t_0=0$.

Στα πιο πάνω διαγράμματα απεικονίζονται οι ταχύτητες v_1 , v_2 και οι θέσεις x_1 , x_2 των δύο αυτοκινήτων σε συνάρτηση με το χρόνο t , όπως τις καταγράφει ο πεζός, από τη στιγμή μηδέν μέχρι τη στιγμή $t=10s$ (δηλαδή για: $0 \leq t \leq 10s$).

1. Από 0 έως 2s τα δύο αυτοκίνητα κινούνται ομαλά. Σ Λ
2. Από 0 έως 10s το A_1 κάνει ομαλή κίνηση ενώ το A_2 κάνει ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση με σταθερή επιτάχυνση. Σ Λ
3. Τη στιγμή $t=0$ τα δύο αυτοκίνητα βρίσκονται στην ίδια θέση. Σ Λ

4. Τη στιγμή $t=5s$ το A_1 έχει μετατοπιστεί κατά **50m**. Σ Λ
5. Τα A_1, A_2 συναντώνται δύο φορές στο χρονικό διάστημα των **10s**. Σ Λ
6. Τη στιγμή $t=5s$ το A_2 προλαβαίνει το A_1 και το προσπερνά. Σ Λ
7. Οι μετατοπίσεις των δύο αυτοκινήτων κατά το χρονικό διάστημα από **0** έως **5s** είναι ίσες. Σ Λ
8. Η μετατόπιση του A_2 στη διάρκεια των **10s** είναι κατά **20m** μεγαλύτερη από αυτή του A_1 . Σ Λ
9. Το A_1 κινείται πιο αργά από το A_2 για χρονικό διάστημα **6s**. Σ Λ
10. Το εμβαδό που περικλείεται από τη γραφική παράσταση της $v_1(t)$ και τον άξονα των χρόνων, από **0** έως **10s**, εκφράζει τη θέση στην οποία έχει φτάσει το A_1 τη στιγμή **10s**. Σ Λ
11. Η επιτάχυνση του 2^{ου} αυτοκινήτου τη στιγμή **2s** είναι $\alpha=4m/s^2$. Σ Λ
12. Τη στιγμή **8s** το A_2 έχει πάλι ίδια επιτάχυνση $\alpha'=4m/s^2$. Σ Λ
13. Η κίνηση του 2^{ου} αυτοκινήτου από **0** έως **5s** είναι ομαλά επιταχυνόμενη χωρίς αρχική ταχύτητα, ενώ από **5s** έως **10s** ομαλά επιβραδυνόμενη με αρχική ταχύτητα **20m/s**. Σ Λ
14. Η εξίσωση της ταχύτητας του A_2 είναι στο S.I. (επιλέξτε το σωστό):
- A.** $v_2 = \begin{cases} 4 \cdot t & (0 \leq t < 5) \\ 20 - 4 \cdot t & (5 \leq t \leq 10) \end{cases}$ **B.** $v_2 = \begin{cases} 4 \cdot t & (0 \leq t < 5) \\ 20 - 4 \cdot (t-5) & (5 \leq t \leq 10) \end{cases}$
15. Η εξίσωση της θέσης του A_2 είναι στο S.I. (επιλέξτε το σωστό):
- A.** $x_2 = \begin{cases} 2 \cdot t^2 & (0 \leq t < 5) \\ 50 + 20 \cdot t - 2 \cdot (t-5)^2 & (5 \leq t \leq 10) \end{cases}$
- B.** $x_2 = \begin{cases} 2 \cdot t^2 & (0 \leq t < 5) \\ 20 \cdot t - 2 \cdot (t-5)^2 & (5 \leq t \leq 10) \end{cases}$
16. Η εξίσωση της θέσης του A_1 είναι στο S.I. (επιλέξτε το σωστό):
- A.** $x_1 = 8 \cdot t$ $(0 \leq t \leq 10)$ **B.** $x_1 = 10 + 8 \cdot t$ $(0 \leq t \leq 10)$
17. Ένας δεύτερος πεζός αρχίζει να παρατηρεί την κίνηση των δύο αυτοκινήτων αργότερα από τον πρώτο και συγκεκριμένα τη στιγμή που το ένα αυτοκίνητο προσπερνά το άλλο! Η στιγμή έναρξης της παρατήρησης είναι για τον 2^ο πεζό (επιλέξτε το σωστό):
- A.** $t_0 = 0s$ **B.** $t_0 = 5s$ **Γ.** $t_0 = 10s$

- 18.** Τώρα το δύσκολο! Να γράψετε τις εξισώσεις της ταχύτητας και της θέσης των δύο αυτοκινήτων στο S.I., όπως ισχύουν για τον 2^ο πεζό:

$v_1 = \dots\dots$	$x_1 = \dots\dots + 8 \cdot (t - \dots\dots)$	$(0 \leq t \leq 10)$
--------------------	---	----------------------

$v_2 = \dots\dots + 4 \cdot (t - \dots\dots)$	$x_2 = \dots\dots + \dots\dots \cdot (t - \dots\dots) + 2 \cdot (t - \dots\dots)^2$	$(0 \leq t < \dots\dots)$
$v_2 = \dots\dots - 4 \cdot (t - \dots\dots)$	$x_2 = \dots\dots + \dots\dots \cdot (t - \dots\dots) - 2 \cdot (t - \dots\dots)^2$	$(\dots\dots \leq t < 10)$

- 19.** Και τώρα το ... ακατόρθωτο! Να γράψετε την εξίσωση της ταχύτητας και της θέσης του 2^{ου} αυτοκινήτου στο S.I., για την επιταχυνόμενη μόνο κίνησή του (δηλαδή από **0** έως **5s**), θεωρώντας όμως ως στιγμή ... «έναρξης» της παρατήρησης τη στιγμή **t₀=10s** !

$v_2 = \dots\dots + 4 \cdot (t - \dots\dots)$	$x_2 = \dots\dots + \dots\dots \cdot (t - \dots\dots) + 2 \cdot (t - \dots\dots)^2$	$(0 \leq t < 5)$
---	---	------------------

- 20.** Και τέλος ένα κάπως πιο εύκολο, για να ... συνέλθουμε από το προηγούμενο! Αν τη στιγμή **10s** μηδενιστεί η επιτάχυνση του 2^{ου} αυτοκινήτου, ποια στιγμή θα βρεθούν ξανά και τα δύο αυτοκίνητα στην ίδια θέση;

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

1-Λ, 2-Λ, 3-Λ, 4-Λ, 5-Λ, 6-Σ, 7-Λ, 8-Σ, 9-Σ, 10-Λ, 11-Σ, 12-Λ, 13-Σ,

1 → Λ	7 → Λ	13 → Σ
2 → Λ	8 → Σ	14 → Β
3 → Λ	9 → Σ	15 → Α
4 → Λ	10 → Λ	16 → Β
5 → Λ	11 → Σ	17 → Β
6 → Σ	12 → Λ	

18. Ο 2^{ος} πεζός αρχίζει να παρατηρεί τη στιγμή 5s, όπως είδαμε στη (17). Η θέση του Α₁ τη στιγμή αυτή είναι $x_1 = 50\text{m}$. Ακόμα το Α₂ έχει τότε ταχύτητα $v_2 = 20\text{m/s}$ και βρίσκεται κι αυτό στη θέση $x_2 = 50\text{m}$. Οπότε:

$v_1 = 8$	$x_1 = 50 + 8 \cdot (t-5)$	$(0 \leq t \leq 10)$
-----------	----------------------------	----------------------

$v_2 = 20 + 4 \cdot (t-5)$	$x_2 = 50 + 20 \cdot (t-5) + 2 \cdot (t-5)^2$	$(0 \leq t < 5)$
$v_2 = 20 - 4 \cdot (t-5)$	$x_2 = 50 + 20 \cdot (t-5) - 2 \cdot (t-5)^2$	$(5 \leq t < 10)$

19. Για να μπορέσουμε να γράψουμε τις ζητούμενες εξισώσεις θεωρώντας στιγμή έναρξης την $t_0=10\text{s}$, θα πρέπει να ξέρουμε την ταχύτητα και τη θέση του τη στιγμή αυτή, υποθέτοντας ότι η κίνηση ... συνέχιζε αμετάβλητη μέχρι τότε !

Αν λοιπόν συνέβαινε αυτό, τότε το Α₂ θα είχε αποκτήσει ταχύτητα $v_2 = 40\text{m/s}$ και θα βρισκόταν στη θέση $x_2 = 200\text{m}$!

Οπότε οι ζητούμενες εξισώσεις είναι:

$v_2 = 40 + 4 \cdot (t-10)$	$x_2 = 200 + 40 \cdot (t-10) + 2 \cdot (t-10)^2$	$(0 \leq t < 5)$
-----------------------------	--	------------------

20. Τη στιγμή 10s το Α₂ έχει μηδενική ταχύτητα. Εφόσον μηδενίζεται τότε η επιτάχυνσή του θα παραμείνει ακίνητο στη θέση $x_2 = 100\text{m}$. Το Α₁ βρίσκεται πιο πίσω και θα πρέπει να συνεχίσει να κινείται μέχρι να φτάσει στην ίδια θέση.

Θέτουμε στην εξίσωση $x_1 = 10 + 8 \cdot t$ την πιο πάνω τιμή για τη θέση και βρίσκουμε: $t = 11,25\text{s}$.