

Κριτήριο αξιολόγησης στην κινηματική.

ΘΕΜΑ Α

(Για τις ερωτήσεις A.1 έως και A.4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.)

- A.1** Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση ,
- α) οι μεταβολές της ταχύτητας είναι ανάλογες του τετραγώνου του χρόνου,
 - β) η επιτάχυνση αυξάνεται με σταθερό ρυθμό,
 - γ) η ταχύτητα αυξάνεται κατά ίσα πόσα ανά ίσες μετατοπίσεις,
 - δ) η ταχύτητα αυξάνεται κατά ίσα ποσά σε ίσους χρόνους.

- A.2** Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση,
- α) η θέση του κινητού παραμένει σταθερή ,
 - β) η ταχύτητα μεταβάλλεται με σταθερό ρυθμό,
 - γ) η ταχύτητα του κινητού παραμένει σταθερή .
 - δ) η μετατόπιση του κινητού αυξάνεται ανάλογα με το τετράγωνο του χρόνου.

- A.3** Ένα κινητό κινείται σε άξονα $x'x$ και την $t_0 = 0$ είναι στην θέση $x_0 = 0$. Η εξίσωση της ταχύτητάς του είναι $v = 20 - 4t$ (S.I).

Για το κινητό αυτό

- α) η ταχύτητα μεταβάλλεται με σταθερό ρυθμό $-4 \frac{m}{s^2}$,
- β) η ταχύτητα μηδενίζεται τη χρονική στιγμή $t = t = 10s$,
- γ) η θέση του κινητού περιγράφεται από την εξίσωση $x = 20 - 2t^2$
- δ) η ταχύτητα του κινητού μηδενίζεται ύστερα διάστημα $s = 100m$.

- A.4** Ένα αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα v_0 και την $t_0 = 0$ φρενάρει και εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση μέχρι να σταματήσει. Στην κίνηση αυτή

- α) η επιβράδυνση a μειώνεται κατά ίσα ποσά σε ίσους χρόνους,
- β) η επιβράδυνση a συνεχώς αυξάνεται μέχρι τον μηδενισμό της ταχύτητας,
- γ) το διάνυσμα της επιβράδυνσης \vec{a} και το διάνυσμα μεταβολής της ταχύτητας $\Delta\vec{v}$ είναι ομόρροπα,
- δ) η ταχύτητα μειώνεται κατά ίσα ποσά σε ίσες μετατοπίσεις.

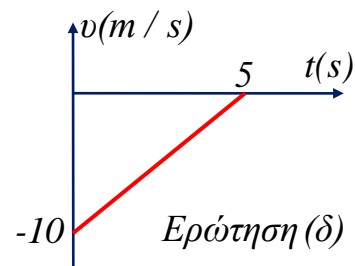
A.5 Να γράψτε στο τετράδιό σας το γράμμα της κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **Λάθος** αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α) Ένα κινητό έχει χρονική εξίσωση ταχύτητας $v = -20 + 5t$ (S.I). Αρχικά το μέτρο της ταχύτητας του κινητού αυξάνεται με σταθερή επιτάχυνση.

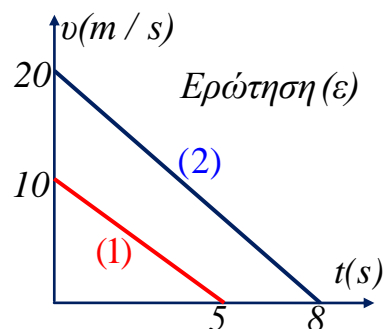
β) Ένα κινητό ξεκινάει από την ηρεμία με σταθερή επιτάχυνση $a = 4m/s^2$. Το κινητό σε αυτό διανύει σε κάθε δευτερόλεπτο το ίδιο διάστημα $s = 2m$.

γ) Ένα σώμα κινείται με σταθερή επιτάχυνση. Αν η ταχύτητά του σε χρόνο Δt αυξάνεται κατά Δv , σε χρόνο $2\Delta t$ θα αυξάνεται κατά $2\Delta v$.

δ) Το κινητό του διαγράμματος αρχικά κινείται προς τα αρνητικά του άξονα κίνησης και το μέτρο της ταχύτητάς του αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.

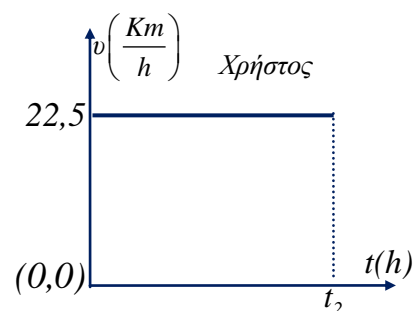
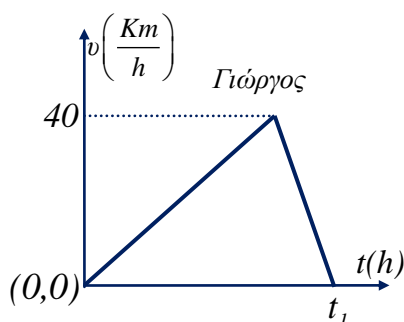


ε) Τα κινητά του διαγράμματος εκτελούν ευθύγραμμες κινήσεις. Από τα δύο αυτά κινητά πιο γρήγορα μειώνεται η ταχύτητα του κινητού (2).



ΘΕΜΑ Β

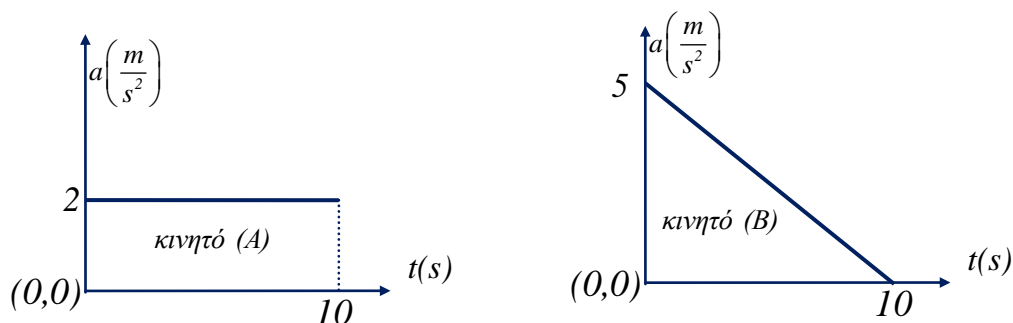
B.1 Δύο ποδηλάτες ο Γιώργος και Χρήστος ξεκινούν ταυτόχρονα από την πόλη Α και φθάνουν στην πόλη Β σε χρονικές στιγμές t_1 και t_2 αντίστοιχα. Οι πόλεις Α και Β απέχουν απόσταση $d = 90Km$ και στα παρακάτω διαγράμματα φαίνεται πως μεταβλήθηκε το μέτρο της ταχύτητας του κάθε ποδηλάτη με το χρόνο καθώς κινούνταν από την



πόλη Α και φθάνουν στην πόλη Β.

- α) Πιο γρήγορα στην πόλη Β έφθασε ο Γιώργος.
 β) Πρώτος στην πόλη Β έφθασε ο Χρήστος.
 γ) Ο Γιώργος και ο Χρήστος έφθασαν ταυτόχρονα στην πόλη Β.
 Επιλέξτε με δικαιολόγηση τη σωστή πρόταση.

B.2 Δύο κινητά Α και Β ξεκινούν τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ από την ηρεμία με επιταχύνσεις οι οποίες μεταβάλλονται με το χρόνο όπως στα διαγράμματα.

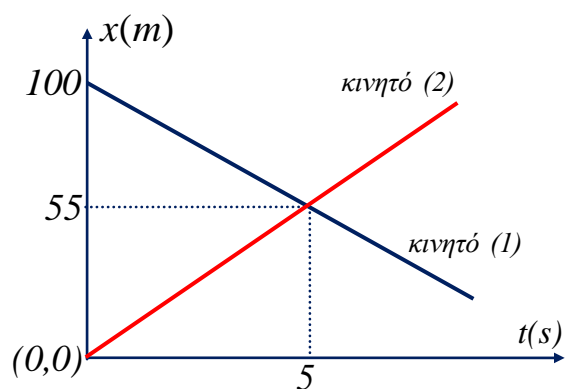


Ύστερα από χρόνο $t = 10s$,

- α) μεγαλύτερη ταχύτητα απέκτησε το κινητό Α,
 β) μεγαλύτερη ταχύτητα απέκτησε το κινητό Β,
 γ) και τα δύο κινητά απέκτησαν την ίδια ταχύτητα.
 Επιλέξτε με δικαιολόγηση τη σωστή πρόταση.

B.3 Δύο κινητά (1) και (2) κινούνται στον ίδιο άξονα $x'x$ και η συντεταγμένη x του κάθε κινητού με τον χρόνο αποδίδεται στο παρακάτω διάγραμμα.

- α) Το κινητό (1) επιβραδύνεται ενώ το κινητό (2) επιταχύνεται.
 β) Ποιο γρήγορα κινείται το κινητό (2).
 γ) Από την $t_0 = 0$ έως την $t_0 = 10s$ μεγαλύτερο διάστημα διήνυσε το κινητό (1).



Σημειώστε με δικαιολόγηση το σωστό ή λανθασμένο της κάθε πρότασης.

ΘΕΜΑ Γ

Ένα κινητό αρχίζει την κίνησή του τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ από την ηρεμία με σταθερή επιτάχυνση a_1 μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 , οπότε αποκτά ταχύτητα $v_1 = 20 \text{ m/s}$. Στη συνέχεια επιβραδύνεται με σταθερή επιβράδυνση a_2 και σταματά αφού διανύσει από την αρχή συνολικό διάστημα $S = 200 \text{ m}$. Αν τα μέτρα των a_1 και a_2 συνδέονται με την σχέση $a_1 = 4|a_2|$, να βρεθούν:

Γ.1 ο συνολικός χρόνος κίνησης,

Γ.2 η χρονική στιγμή t_1 ,

Γ.3 τα επιμέρους διαστήματα στην επιταχυνόμενη και επιβραδυνόμενη κίνηση.

Γ.4 Να γίνει σε χαρτί millimetre και σε βαθμολογημένους άξονες η γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της επιτάχυνσης (και επιβράδυνσης) σε συνάρτηση με το χρόνο.

ΘΕΜΑ Δ

Δύο κινητά την $t_0 = 0$ είναι σε δύο σημεία Α και Β που απέχουν απόσταση $(AB) = d = 37,5 \text{ m}$ κινούμενα ομόρροπα με το κινητό που είναι στο Β να προπορεύεται. Το κινητό που είναι στο Α έχει σταθερή ταχύτητα $v_1 = 20 \text{ m/s}$ ενώ το κινητό που είναι στο Β ξεκινάει χωρίς αρχική ταχύτητα με σταθερή επιτάχυνση $a = 4 \text{ m/s}^2$.

Δ.1 Να βρείτε τις χρονικές στιγμές συνάντησης των δύο κινητών και να εξηγήσετε ότι τα κινητά αυτά συναντώνται δύο φορές.

Δ.2 Να υπολογίσετε την ταχύτητα κάθε κινητού την στιγμή της συνάντησης.

Δ.3 Να βρείτε την μετατόπιση κάθε κινητού μέχρι την στιγμή της συνάντησης.

Δ.4 Να γίνουν σε κοινό διάγραμμα και σε βαθμολογημένους άξονες οι γραφικές παραστάσεις σε συνάρτηση με τον χρόνο της ταχύτητας $v = f(t)$ και της θέσης $x = f(t)$ για τα δύο κινητά. Θεωρείστε ως $x = 0$ τη θέση του σημείου Α.

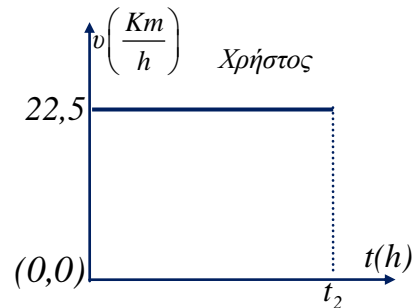
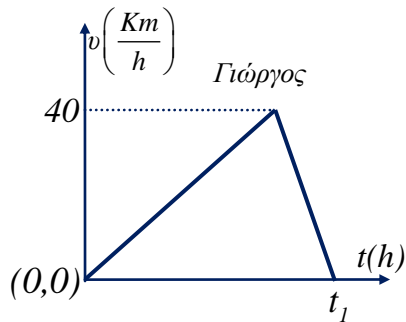
Κατανομή της βαθμολογίας

ΘΕΜΑ Α΄					ΘΕΜΑ Β΄			ΘΕΜΑ Γ΄				ΘΕΜΑ Δ΄			
A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	B.1	B.2	B.3	Γ.1	Γ.2	Γ.3	Γ.4	Δ.1	Δ.2	Δ.3	Δ.4
5	5	5	5	5	9	8	8	7	7	6	5	7	6	6	6

Απαντήσεις

ΘΕΜΑ Α.

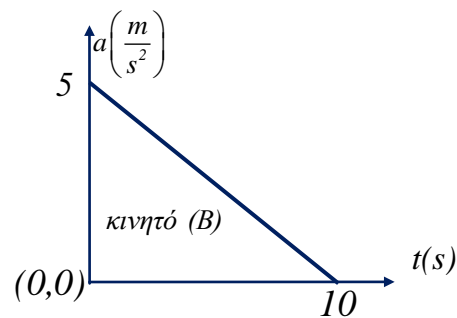
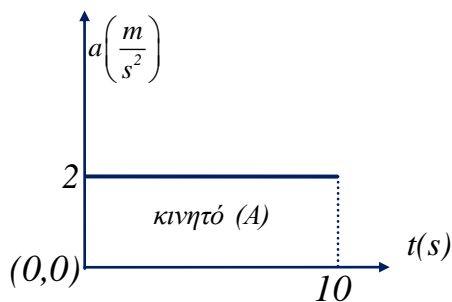
1-δ, 2-γ, 3-α, 4-γ 5(α-Λ, β-Λ, γ-Σ, δ-Λ, ε-Σ)

ΘΕΜΑ Β.**B.1** Το εμβαδόν της $v = f(t)$ δίνει το διάστημα που στην άσκηση είναι 90Km , όσο η απόσταση των δύο πόλεων.

$$\text{Γιώργος: } S = 90\text{Km} = \frac{1}{2}t_1 40 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \Rightarrow t_1 = 4,5\text{h}$$

$$\text{Χρήστος: } S = 90\text{Km} = 22,5 \frac{\text{Km}}{\text{h}} t_2 \Rightarrow t_2 = 4\text{h}$$

Σωστή η πρόταση (β)

B.2 Το εμβαδόν της $a = f(t)$ δίνει την μεταβολή της ταχύτητας και επειδή εδώ η αρχική ταχύτητα είναι μηδέν, δίνει την τελική ταχύτητα στο τέλος των 10s .

$$\text{Κινητό Α: } \Delta v_A = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} 10\text{s} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_A - 0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_A = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{Κινητό Β: } \Delta v_B = \frac{1}{2} 10\text{s} \cdot 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_B - 0 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_B = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Σωστή η πρόταση (β)

B.3 α) Επειδή οι γραφικές παραστάσεις $x = f(t)$ είναι ευθείες οι κινήσεις είναι ευθύγραμμες και ομαλές.

β) Κινητό (1): $v_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{55m - 100m}{5s - 0s}$

$\Rightarrow v_1 = -9 \frac{m}{s}$

Κινητό (2): $v_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{55m - 0m}{5s - 0s} \Rightarrow$

$v_2 = 11 \frac{m}{s}$

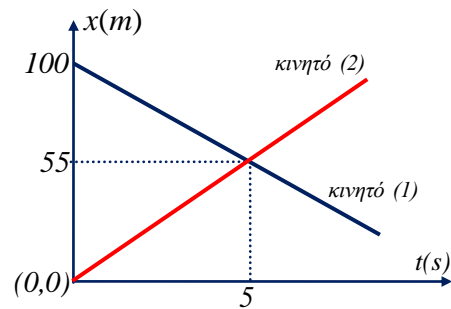
Παρατηρούμε ότι $v_2 > |v_1|$

γ) Κινητό (1)...διάστημα $s_1 = |55m - 100m| = 45m$

Κινητό (2)...διάστημα $s_2 = |55m - 0m| = 55m$

Παρατηρούμε ότι $s_2 > s_1$

Άρα α-Λάθος, β- Σωστή, γ-Λάθος.



ΘΕΜΑ Γ:

Γ.1) Το εμβαδόν της $v = f(t)$ δίνει το διάστημα που στην άσκηση είναι $200m$.

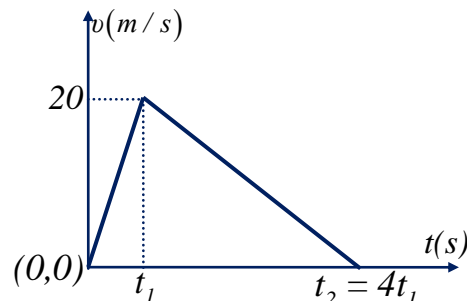
$s = \frac{1}{2} t_2 v \xrightarrow{s.I} 200 = \frac{1}{2} t_2 20 \Rightarrow$

$t_2 = 20s$

Γ.2. $a_1 = 4|a_2| \Rightarrow \frac{\Delta v_1}{\Delta t} = 4 \left| \frac{\Delta v_2}{\Delta t} \right| \Rightarrow$

$\frac{v_1 - 0}{t_1 - 0} = 4 \left| \frac{0 - v_1}{t_2 - t_1} \right| \Rightarrow \frac{v_1}{t_1} = 4 \frac{v_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow$

$\frac{1}{t_1} = \frac{4}{t_2 - t_1} \Rightarrow t_2 = 5t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{t_2}{5} \Rightarrow t_1 = 4s$

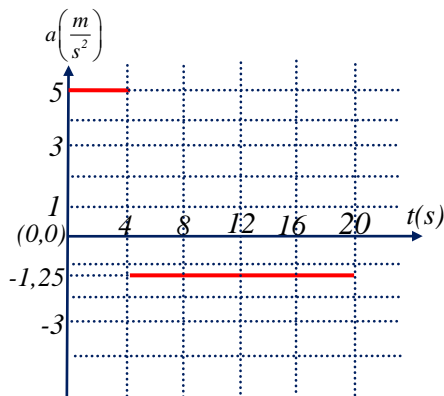


Γ.3 $s_1 = \frac{1}{2} 4s 20 \frac{m}{s} \Rightarrow s_1 = 40m$

$s_2 = \frac{1}{2} (20 - 4) 20 \frac{m}{s} \Rightarrow s_2 = 160m$

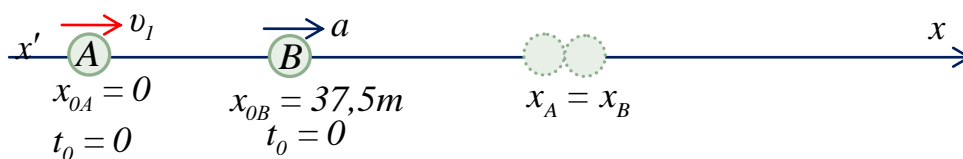
$$\Gamma.4 \quad \alpha_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \alpha_1 = \frac{(20-0)m/s}{(4-0)s} \Rightarrow \alpha_1 = 5m/s^2$$

$$\alpha_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \alpha_2 = \frac{(0-20)m/s}{(20-4)s} \Rightarrow \alpha_2 = -1,25m/s^2$$



ΘΕΜΑ Δ.

Δ.1



Εξίσωση κίνησης κινητού A: $x_A = v_1 t = 20t$,

Εξίσωση κίνησης κινητού B: $x_B = d + \frac{1}{2}at^2 = 37,5 + 2t^2$

Συνάντηση κινητών $x_A = x_B \Rightarrow 20t = 37,5 + 2t^2 \Rightarrow 2t^2 - 20t + 37,5 = 0$

Η λύση αυτή δίνει $t_1 = 2,5s$ και $t_2 = 7,5s$ που είναι οι στιγμές της συνάντησης.

Οι θέσεις της συνάντησης είναι:

1η συνάντηση $x_1 = x_A = 20t = 20 \cdot 2,5 = 50m$

2η συνάντηση $x_2 = x_A = 20t = 20 \cdot 7,5 = 150m$

...αρχικά το A συναντά το B ...το προσπερνάει και μετά το B προσπερνάει το A...

Δ.2

1η συνάντηση $v_A = 20m/s$ $v_B = at = 4 \cdot 2,5 = 10m/s$

2η συνάντηση $v_A = 20m/s$ $v_B = at = 4 \cdot 7,5 = 30m/s$

Δ.3

Κινητό A

1η συνάντηση $\Delta x_A = x_1 - x_A = 50 - 0 = 50m$

2η συνάντηση $\Delta x_A = x_2 - x_A = 150 - 0 = 150m$

Κινητό Β

1η συνάντηση $\Delta x_B = x_1 - x_B = 50 - 37,5 = 12,5m$

2η συνάντηση $\Delta x_B = x_2 - x_B = 150 - 37,5 = 112,5m$

Δ.4

