



ΤΑΞΗ: Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Δευτέρα 7 Ιανουαρίου 2019

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. δ

Α2. γ

Α3. β

Α4. β

Α5. α. ΛΑΘΟΣ

β. ΛΑΘΟΣ

γ. ΛΑΘΟΣ

δ. ΣΩΣΤΟ

ε. ΛΑΘΟΣ

ΘΕΜΑ Β**Β1.** Η σωστή απάντηση είναι το β.

Τα κινητά Α και Β εκτελούν Ευθύγραμμη Ομαλά Επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα προς την θετική κατεύθυνση.

Από τη γραφική παράσταση $v = f(t)$ υπολογίζουμε την αντίστοιχη μετατόπιση Δx , βρίσκοντας το αντίστοιχο εμβαδόν που περικλείεται μεταξύ του άξονα t και της ευθείας που παριστά την ταχύτητα από $t=0$ έως $t=5s$:

$$\Delta x_A = \left(\frac{10 \cdot 5}{2} \right) m \Rightarrow \Delta x_A = 25m$$

$$\Delta x_B = \left(\frac{(20) \cdot 5}{2} \right) \text{m} \Rightarrow \Delta x_B = 50 \text{m}$$

Η απόσταση των δύο κινητών την $t = 5\text{s}$ είναι:

$$S = |\Delta x_B| - |\Delta x_A| \Rightarrow S = 25 \text{m}$$

B2. Σωστή απάντηση το γ.

A τρόπος (εξισώσεις κίνησης)

Το Σ1 εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με $x_{01} = -10\text{m}$ και $v_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$\Delta x_1 = u_1 \Delta t \Rightarrow x_1 - x_{01} = u_1 (t - t_0) \Rightarrow x_1 - (-10) = 6t \Rightarrow$$

$$x_1 = -10 + 6t \text{ (S.I.)}$$

Το Σ2 εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με αρνητική φορά και αρχική θέση . και $x_{02} = 6\text{m}$. Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητάς του είναι $v_2 = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$\Delta x_2 = u_2 \cdot \Delta t \Rightarrow x_2 - x_{20} = u_2 \cdot (t - t_0) \Rightarrow x_2 - 6 = (-2)t \Rightarrow$$

$$x_2 = 6 - 2t \text{ (S.I.)}$$

Θα συναντηθούν όταν βρεθούν στην ίδια θέση:

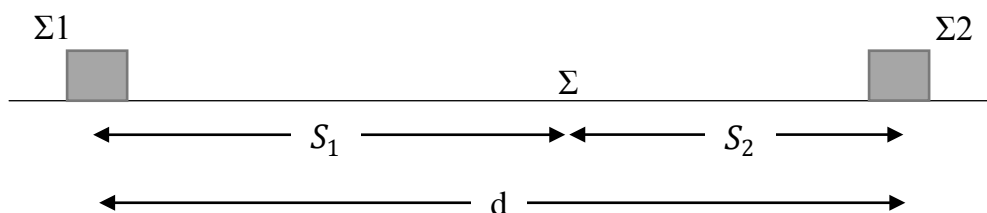
$$x_1 = x_2 \Rightarrow -10 + 6t = 6 - 2t \Rightarrow 8t = 16 \Rightarrow t = 2\text{s}$$

Αντικαθιστώντας σε μια εκ των εξισώσεων κίνησης:

$$x_\Sigma = -10 + 6 \cdot 2 \Rightarrow x_\Sigma = 2\text{m}$$

B τρόπος (με διαστήματα)

Η απόσταση των κινητών την $t_0 = 0\text{s}$ είναι $d = 16\text{m}$. Τα κινητά Σ1, Σ2 θα συναντηθούν στο σημείο Σ έχοντας διανύσει διαστήματα S_1 και S_2 αντίστοιχα.



Τα Σ1, Σ2 εκτελούν ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και έχουν διανύσει διαστήματα που βρίσκονται από τις σχέσεις $S_1 = u_1 t$ και $S_2 = u_2 \cdot t$

Όταν τα κινητά συναντηθούν ισχύει ότι:

$$d = S_1 + S_2 \Rightarrow d = u_1 t + u_2 t \Rightarrow t = \frac{d}{u_1 + u_2} \Rightarrow t = 2s$$

(Να προσέξουμε ότι αντικαθιστούμε τα μέτρα των διανυσμάτων για να βρούμε το διάστημα κίνησης)

Άρα θα συναντηθούν όταν το Σ1 έχει μετατοπιστεί κατά:

$$\Delta x_1 = u_1 t \Rightarrow \Delta x_1 = 12m \Rightarrow x_\Sigma - x_{01} = 12m \Rightarrow x_\Sigma - (-10m) = 12m \\ \Rightarrow x_\Sigma = 2m.$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t_1 = 2s$ το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα.

Αρχικά υπολογίζουμε την επιτάχυνση α_1 :

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_1 \cdot \Delta t_1^2 \Rightarrow 20 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_1 \cdot 2^2 \Rightarrow \alpha_1 = 10 \frac{m}{s^2}$$

Για την ταχύτητα του κινητού την $t_1 = 2s$:

$$v_1 = \alpha_1 \cdot \Delta t_1 \Rightarrow v_1 = 20 \frac{m}{s}$$

Γ2. Από τη χρονική στιγμή $t_1 = 2s$ έως τη χρονική στιγμή $t_2 = 6s$ το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και η ταχύτητα παραμένει σταθερή και ίση με $v_1 = 20 \frac{m}{s}$. Για την ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση και τον υπολογισμό του χρονικού διαστήματος επιβράδυνσης του κινητού μέχρι την ακινητοποίηση του έχουμε:

$$v = v_1 - |\alpha_3| \cdot \Delta t_3 \Rightarrow$$

$$0 = 20 - 5 \cdot \Delta t_3 \Rightarrow$$

$$\Delta t_3 = 4s$$

Γ3. Υπολογίζουμε τις μετατοπίσεις του κινητού Δx_2 και Δx_3 για τα επιμέρους χρονικά διαστήματα 2–6s και 6–10s αντίστοιχα.

Από τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{s}$ έως τη χρονική στιγμή $t_2 = 6\text{s}$ το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση:

$$\Delta x_2 = v_1 \cdot \Delta t_2 \Rightarrow \Delta x_2 = 20 \cdot 4 \Rightarrow \Delta x_2 = 80\text{m}$$

Από τη χρονική στιγμή $t_2 = 6\text{s}$ έως τη χρονική στιγμή $t_3 = 10\text{s}$ το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση:

$$\Delta x_3 = v_1 \cdot \Delta t_3 - \frac{1}{2} \cdot |\alpha_3| \cdot \Delta t_3^2 \Rightarrow$$

$$\Delta x_3 = 20 \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 4^2 \Rightarrow$$

$$\Delta x_3 = 80 - 40 \Rightarrow$$

$$\Delta x_3 = 40\text{m}$$

Συνεπώς το συνολικό διάστημα που διένυσε το κινητό για όλη τη διάρκεια της κίνησης του είναι:

$$S_{\text{ολ}} = |\Delta \bar{x}_1| + |\Delta \bar{x}_2| + |\Delta \bar{x}_3| \Rightarrow$$

$$S_{\text{ολ}} = 20 + 80 + 40 \Rightarrow$$

$$S_{\text{ολ}} = 140\text{m}$$

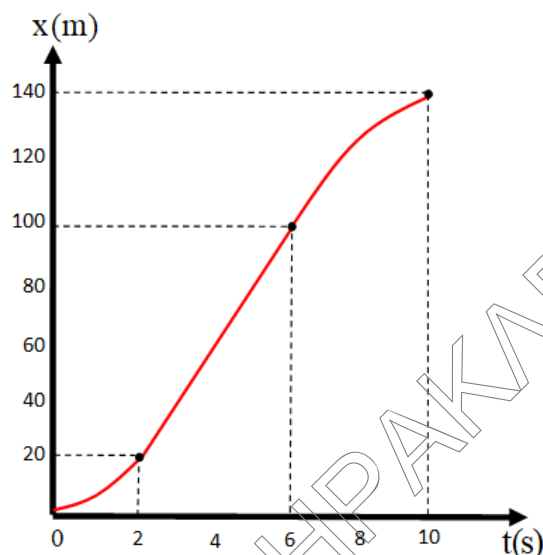
Τέλος υπολογίζουμε τη μέση ταχύτητα v_μ του κινητού:

$$v_\mu = \frac{S_{\text{ολ}}}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$v_\mu = \frac{140}{10} \Rightarrow$$

$$v_\mu = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Γ4. Η γραφική παράσταση της θέσης του κινητού σε συνάρτηση με τον χρόνο.



ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

(0 – 2s) ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

(2s – 4s) ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

(4s – 8s) ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

(8s – 10s) ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση προς τα αρνητικά.

Δ2. Η κλίση της γραφικής παράστασης ταχύτητας χρόνου εκφράζει την επιτάχυνση.

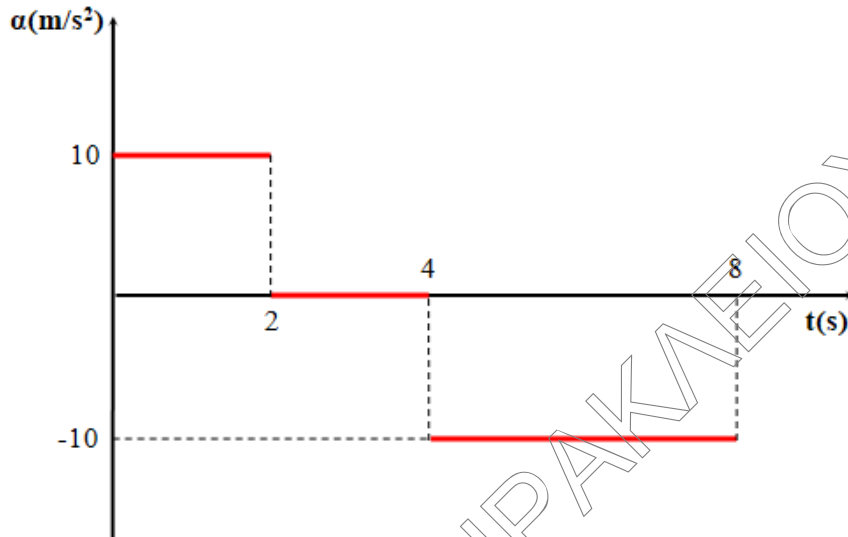
$$(0 - 2s) \alpha_1 = \frac{\Delta u}{\Delta t} = \frac{u_{\text{τελ}} - u_{\text{αρχ}}}{t_{\text{τελ}} - t_{\text{αρχ}}} = \frac{40 - 20}{2 - 0} \Rightarrow \alpha_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} .$$

$$(2s - 4s) \alpha_2 = 0 \text{ m/s}^2 . \text{ (ευθύγραμμη ομαλή κίνηση).}$$

$$(4s - 8s) \alpha_3 = \frac{\Delta u}{\Delta t} = \frac{u_{\text{τελ}} - u_{\text{αρχ}}}{t_{\text{τελ}} - t_{\text{αρχ}}} = \frac{0 - 40}{8 - 4} \Rightarrow \alpha_3 = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} .$$

$$(8s - 10s) \alpha_4 = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (η κλίση δεν έχει αλλάξει).}$$

Σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα σχεδιάζουμε τη γραφική παράσταση:



Δ3.

- i) Από 4s έως 8s η κίνηση είναι επιβραδυνόμενη άρα τη χρονική στιγμή 5s το κινητό έχει επιβραδυνθεί για χρονικό διάστημα $\Delta t = 5s - 4s \Rightarrow \Delta t = 1s$.
Άρα:

$$u_5 = u_4 - |\alpha|\Delta t = 40 - 10 \cdot 1 \Rightarrow u_5 = 30 \frac{m}{s}.$$

- ii) Από 8s έως 10s η κίνηση είναι επιταχυνόμενη προς τα αρνητικά. Τη χρονική στιγμή 10s έχει επιταχυνθεί για χρόνο $\Delta t_1 = 10s - 8s \Rightarrow \Delta t_1 = 2s$. Άρα:

$$u_{10} = u_8 + \alpha\Delta t_1 = -10 \cdot 2 \Rightarrow u_{10} = -20 \frac{m}{s}.$$

Δ4. Το εμβαδόν που σχηματίζει η γραφική παράσταση με τον άξονα του χρόνου ισούται αριθμητικά με τη μετατόπιση. Άρα:

$$(0 - 2s) \Delta x_1 = \frac{(40+20)2}{2} \Rightarrow \Delta x_1 = 60m.$$

$$(2s - 4s) \Delta x_2 = 2 \cdot 40 \Rightarrow \Delta x_2 = 80m.$$

$$(4s - 8s) \Delta x_3 = \frac{4 \cdot 40}{2} \Rightarrow \Delta x_3 = 80m.$$

$$(8s - 10s) \Delta x_4 = \frac{2 \cdot (-20)}{2} \Rightarrow \Delta x_4 = -20m.$$

$$\text{Επομένως } \Delta x_{ολ} = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 + \Delta x_4 \Rightarrow \Delta x_{ολ} = 200m.$$

$$\text{Όμως } \Delta x_{ολ} = x - x_0 \Rightarrow x = \Delta x_{ολ} + x_0 \Rightarrow x = 300m.$$