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 $\upsilon = f(t)$ 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 $t=5s$:

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

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

Η απόσταση των δύο κινητών την $t = 5s$ είναι:

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

Β2. Σωστή απάντηση το γ.

Α τρόπος (εξισώσεις κίνησης)

Το Σ1 εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με $x_{0_1} = -10m$ και $\upsilon_1 = 6\frac{m}{s}$

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

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

Το Σ2 εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με αρνητική φορά και αρχική θέση . και $x_{0_2} = 6m$. Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητάς του είναι $\upsilon_2 = -2\frac{m}{s}$

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

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

Θα συναντηθούν όταν βρεθούν στην ίδια θέση:

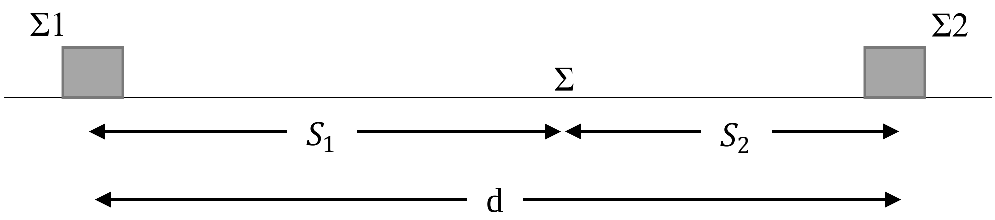
$$x_1 = x_2 \Rightarrow -10 + 6t = 6 - 2t \Rightarrow 8t = 16 \Rightarrow t = 2s$$

Αντικαθιστώντας σε μια εκ των εξισώσεων κίνησης:

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

Β τρόπος (με διαστήματα)

Η απόσταση των κινητών την $t_0 = 0s$ είναι $d = 16m$. 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:

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

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

Άρα θα συναντηθούν όταν το Σ1 έχει μετατοπιστεί κατά:

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

$$=> \mathbf{x_\Sigma = 2m.}$$

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 $t_1 = 2s$:

$$\upsilon_1 = \alpha_1 \cdot \Delta t_1 \Rightarrow \upsilon_1 = 20\frac{m}{s}$$

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 $\upsilon_1 = 20\frac{m}{s}$ Για την ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση και τον υπολογισμό του χρονικού διαστήματος επιβράδυνσης του κινητού μέχρι την ακινητοποίηση του έχουμε:

$$\upsilon = \upsilon_1 - |\alpha_3| \cdot \Delta t_3 \Rightarrow$$
$$0 = 20 - 5 \cdot \Delta t_3 \Rightarrow$$
$$\Delta t_3 = 4s$$

Γ3. Υπολογίζουμε τις μετατοπίσεις του κινητού Δx_2 και Δx_3 για τα επιμέρους χρονικά διαστήματα $2-6\text{s}$ και $6-10\text{s}$ 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:

$$\Delta x_2 = \upsilon_1 \cdot \Delta t_2 \Rightarrow \Delta x_2 = 20 \cdot 4 \Rightarrow \Delta x_2 = 80\text{m}$$

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:

$$\Delta x_3 = \upsilon_1 \cdot \Delta t_3 - \frac{1}{2} \cdot |\alpha_3| \cdot \Delta t_3^2 \Rightarrow$$

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

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

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

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

$$S_{o\lambda} = |\Delta\vec{x}_1| + |\Delta\vec{x}_2| + |\Delta\vec{x}_3| \Rightarrow$$

$$S_{o\lambda} = 20 + 80 + 40 \Rightarrow$$

$$S_{o\lambda} = 140\text{m}$$

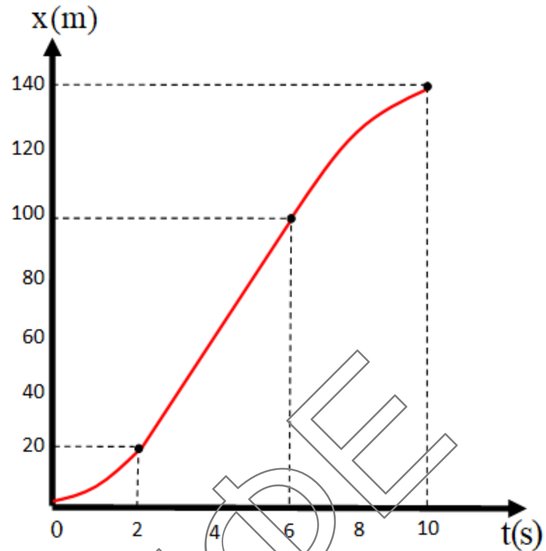
Τέλος υπολογίζουμε τη μέση ταχύτητα υ_μ του κινητού:

$$\upsilon_\mu = \frac{S_{o\lambda}}{\Delta t} \Rightarrow$$

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

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

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.

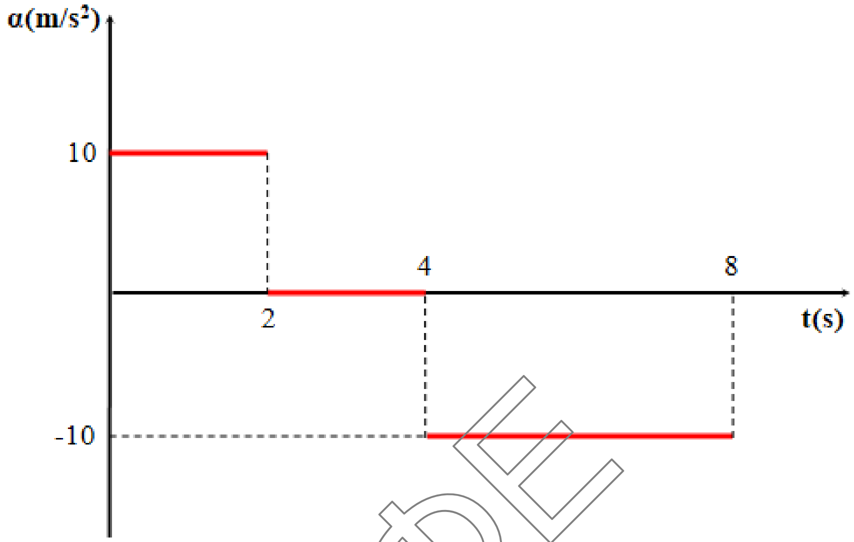
$(0-2s)$ $\alpha_1=\frac{\Delta u}{\Delta t}=\frac{u_{\tau\varepsilon\lambda}-u_{\alpha\rho\chi}}{t_{\tau\varepsilon\lambda}-t_{\alpha\rho\chi}}=\frac{40-20}{2-0}\Rightarrow\ \alpha_1=10\frac{m}{s^2}$.

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

$(4s-8s)$ $\alpha_3=\frac{\Delta u}{\Delta t}=\frac{u_{\tau\varepsilon\lambda}-u_{\alpha\rho\chi}}{t_{\tau\varepsilon\lambda}-t_{\alpha\rho\chi}}=\frac{0-40}{8-4}\Rightarrow\ \alpha_3=-10\frac{m}{s^2}$.

$(8s-10s)$ $a_4=-10\frac{m}{s^2}$ (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:

$$u_{10} = \alpha_4 \Delta t_1 = -10 \cdot 2 \Rightarrow u_{10} = -20\frac{m}{s}.$$

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

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

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

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

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

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

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