

Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Τρίτη 5 Ιανουαρίου 2016
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1.** γ
A2. β
A3. δ
A4. α

- A5.** α. Σωστό
β. Λάθος
γ. Σωστό
δ. Λάθος
ε. Λάθος

ΘΕΜΑ Β

B1. Η σωστή απάντηση είναι α.

Η ταχύτητα του σώματος δίνεται από τη σχέση

$$\left. \begin{array}{l} v = \alpha \cdot t \\ v = 0,5 \cdot t \end{array} \right\} \Rightarrow \alpha = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Εφαρμόζουμε τον Θεμελιώδη Νόμο της Μηχανικής για το σώμα στον άξονα της κίνησης:

$$\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{\alpha} \Rightarrow F_1 - F_2 = m \cdot \alpha \Rightarrow 3 - F_2 = 2 \cdot 0,5 \Rightarrow F_2 = 2\text{N}$$

B2.1 Η σωστή απάντηση είναι γ.

Το διάστημα που διένησε το σώμα είναι ίσο με το μήκος της τροχιάς του. Συνεπώς:

$$s = (AB) + (BG) + (GD) \Rightarrow s = [4 + 5 + 4]\text{m} \Rightarrow s = 13\text{m}$$

B2.2 Η σωστή απάντηση είναι α.

Η αλγεβρική τιμή της μετατόπισης του σώματος είναι ίση με:

$$\Delta x = x_{\text{τελ}}^{(\Delta)} - x_{\text{αρχ}}^{(\Delta)} \Rightarrow \Delta x = (9 - 4)\text{m} \Rightarrow \Delta x = 5\text{m}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το σώμα κινείται προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα.

- Από τη χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t_1 = 4\text{s}$ το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με ταχύτητα μέτρου $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- Από τη χρονική στιγμή $t_1 = 4\text{s}$ έως τη χρονική στιγμή $t_2 = 6\text{s}$ το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα μέτρου $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- Από τη χρονική στιγμή $t_2 = 6\text{s}$ έως τη χρονική στιγμή $t_3 = 8\text{s}$ το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα μέτρου $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Γ2. i. Από τη γραφική παράσταση $v = f(t)$ υπολογίζουμε τη μετατόπιση Δx , βρίσκοντας το αντίστοιχο αριθμητικό εμβαδόν που περικλείεται μεταξύ του άξονα t και της ευθείας που παριστά την ταχύτητα.

- Από $t = 0$ έως $t_1 = 4\text{s}$

$$\Delta x_1 = E_1 = (10 \cdot 4)\text{m} \Rightarrow \Delta x_1 = 40\text{m}$$

- Από $t_1 = 4\text{s}$ έως $t_2 = 6\text{s}$

$$\Delta x_2 = E_2 = \left(\frac{15 + 10}{2} \cdot 2 \right)\text{m} \Rightarrow \Delta x_2 = 25\text{m}$$

- Από $t_2 = 6\text{s}$ έως $t_3 = 8\text{s}$

$$\Delta x_3 = E_3 = \left(\frac{15 \cdot 2}{2} \right)\text{m} \Rightarrow \Delta x_3 = 15\text{m}$$

Το συνολικό διάστημα που διανύει το σώμα είναι ίσο με:

$$s_{\text{ολ}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 \Rightarrow s_{\text{ολ}} = 80\text{m}$$

ii. Η μέση αριθμητική ταχύτητα του σώματος από τη χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t_3 = 8\text{s}$ είναι ίση με:

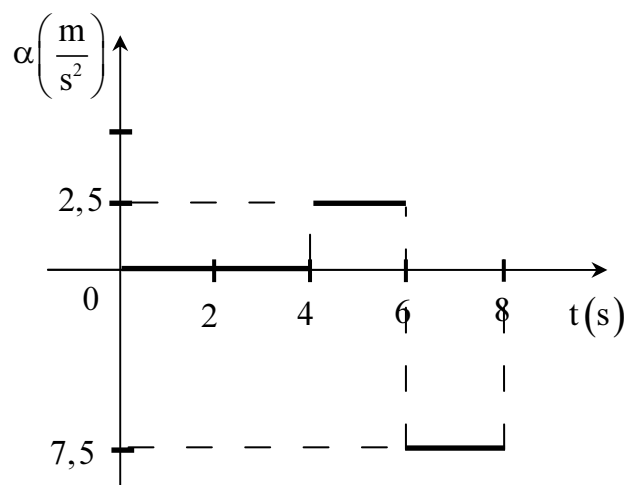
$$v_{\mu} = \frac{s_{\text{ολ}}}{t_{\text{ολ}}} \Rightarrow v_{\mu} = \left(\frac{80}{8} \right) \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_{\mu} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Γ3. Η κλίση της ευθείας στο διάγραμμα της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο, δίνει την επιτάχυνση στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.

- Από $t = 0$ έως $t_1 = 4\text{s}$ $\alpha_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \left(\frac{10 - 0}{4 - 0} \right) \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow \alpha_1 = 2,5$

- Από $t_1 = 4\text{s}$ έως $t_2 = 6\text{s}$ $\alpha_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = \left(\frac{15 - 10}{6 - 4} \right) \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow \alpha_2 = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

- Από $t_2 = 6\text{s}$ έως $t_3 = 8\text{s}$ $\alpha_3 = \frac{\Delta v_3}{\Delta t_3} = \left(\frac{0 - 15}{8 - 6} \right) \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow \alpha_3 = -7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$



- Γ4. i.** Τη χρονική στιγμή $t_4 = 7\text{s}$ το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση προς τη θετική κατεύθυνση με επιβράδυνση μέτρου $7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Η ταχύτητα του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_2 = 6\text{s}$ έως τη χρονική στιγμή $t_3 = 8\text{s}$ δίνεται από τη σχέση:

$$v = v_0 + \alpha_3 \cdot \Delta t \Rightarrow v = 15 - 7,5 \cdot (t - 6) \text{ (S.I.)} \Rightarrow v = [15 - 7,5 \cdot (7 - 6)] \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v = 7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- ii.** Εφαρμόζουμε τον Θεμελιώδη Νόμο της Μηχανικής για το σώμα τη χρονική στιγμή $t_4 = 7\text{s}$:

$$\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{\alpha}_3 \Rightarrow \Sigma F = [2 \cdot (-7,5)] \text{N} \Rightarrow \Sigma F = -15\text{N}$$

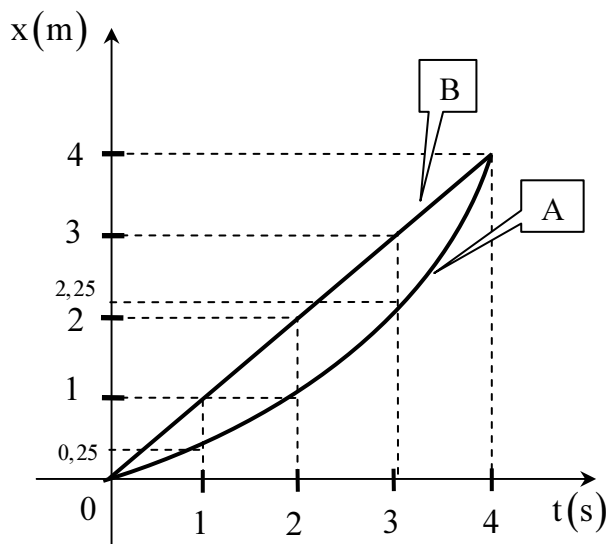
ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

| t (s) | x _A (m) |
|-------|--------------------|
| 0 | 0 |
| 1 | 0,25 |
| 2 | 1 |
| 3 | 2,25 |
| 4 | 4 |

| t (s) | x _B (m) |
|-------|--------------------|
| 0 | 0 |
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| 3 | 3 |
| 4 | 4 |

Δ2.



Δ3. i. Σώμα A

Από τη μορφή της γραφικής παράστασης $x_A = f(t)$ και το γεγονός ότι η δύναμη είναι σταθερή συμπεραίνουμε ότι το σώμα A εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. Λαμβάνοντας υπόψη μας ότι το σώμα ξεκινάει από την ηρεμία, η εξίσωση της κίνησης του σώματος A θα είναι:

$$x_A = \frac{1}{2} \alpha_A t^2 \xrightarrow{t=4\text{s}, x_A=4\text{m}} 4 = \frac{1}{2} \alpha_A 4^2 \Rightarrow \alpha_A = \frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Σώμα Β

Από τη μορφή της γραφικής παράστασης $x_B = f(t)$ συμπεραίνουμε ότι το σώμα Β εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Συνεπώς η αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης του θα είναι ίση με:

$$\alpha_B = \frac{\Delta v_B}{\Delta t} = \left(\frac{v_B - v_B}{4 - 0} \right) \frac{m}{s^2} \Rightarrow \alpha_B = 0$$

- ii. Εφαρμόζουμε τον Θεμελιώδη Νόμο της Μηχανικής για το σώμα Α:

$$\Sigma \vec{F}_A = m \cdot \vec{\alpha}_A \Rightarrow \Sigma F_A = m \cdot \alpha_A \Rightarrow \Sigma F_A = \left[0, 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \right) \right] N \Rightarrow \Sigma F_A = 0, 1 N$$

Εφαρμόζουμε τον Θεμελιώδη Νόμο της Μηχανικής για το σώμα Β:

$$\Sigma \vec{F}_B = m \cdot \vec{\alpha}_B \Rightarrow \Sigma F_B = m \cdot \alpha_B \Rightarrow \Sigma F_B = [0, 2 \cdot 0] N \Rightarrow \Sigma F_B = 0$$

- Δ4. i Η κλίση της ευθείας στο διάγραμμα της μετατόπισης σε συνάρτηση με το χρόνο δίνει την ταχύτητα στην ευθύγραμμη κίνηση. Άρα η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του σώματος Β είναι ίση με:

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t} \Rightarrow v_B = \left(\frac{4 - 0}{4 - 0} \right) \frac{m}{s} \Rightarrow v_B = 1 \frac{m}{s}.$$

Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του σώματος Α είναι ίση με:

$$v_A = \alpha_A \cdot t \Rightarrow v_A = \frac{1}{2} \cdot t \text{ (S.I.)} \xrightarrow{v_A = v_B = 1 \frac{m}{s}} 1 = \frac{1}{2} \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = 2s$$

- ii. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 2s$ τα δύο σώματα βρίσκονται στις θέσεις:

$$x_A = \frac{1}{2} \cdot \alpha_A \cdot t_1^2 \Rightarrow x_A = \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 2^2 \right) m \Rightarrow x_A = 1 m$$

$$x_B = v_B \cdot t_1 \Rightarrow x_B = (1 \cdot 2) m \Rightarrow x_B = 2 m$$

Οι απαντήσεις είναι ενδεικτικές.

Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη απάντηση είναι αποδεκτή.