



ΤΑΞΗ: Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Σάββατο 4 Ιανουαρίου 2025

Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. γ

Α2. α

Α3. β

Α4. δ

Α5. α. Λ β. Σ γ. Σ δ. Λ ε. Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1.

I. Σωστή επιλογή η β.

Το κιβώτιο κινείται με σταθερή ταχύτητα, οπότε ισχύει ο πρώτος Νόμος Νεύτωνα.

$$\Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

II. Σωστή απάντηση η α

Επειδή το κιβώτιο αποκτά επιτάχυνση, από το δεύτερο νόμο του Νεύτωνα έχουμε $\Sigma \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow F_1' - F_2 = ma$ (1). (θετική η φορά κίνησης προς τα δεξιά).Από το προηγούμενο ερώτημα ισχύει ότι οι δυνάμεις είναι αντίθετες $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$, άρα έχουν ίσα μέτρα $F_1 = F_2$. Επομένως $F_1' = 2F_2$.Άρα από την (1) έχουμε : $2F_2 - F_2 = ma \Rightarrow F_2 = ma \Rightarrow F_2 = 2 \cdot 3N \Rightarrow F_2 = 6N$.

Β2. Σωστή επιλογή η γ.

Η χρονική εξίσωση της ταχύτητας του κινητού Α είναι $v_A = 10t$ (S.I).Από την εξίσωση θέσης του κινητού Β, $x_B = 12t + 3t^2$ (S.I) αντιστοιχίζοντας με τη γενική μορφή $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ έχουμε :

$$v_0 = 12 \text{ m/s και } a = 6 \text{ m/s}^2.$$

Επομένως η εξίσωση ταχύτητας του κινητού Β είναι : $v_B = 12 + 6t$ (S.I).

$$\text{Τα κινητά αποκτούν ίσες ταχύτητες όταν } v_A = v_B \Rightarrow 10t = 12 + 6t \text{ (S.I.)} \Rightarrow t = 3 \text{ s.}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το Σ εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα.

$$\text{Επομένως: } v_1 = a_1 t_1 \Rightarrow a_1 = \frac{v_1}{t_1} \Rightarrow a_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

Γ2. Από τον 2^ο νόμο Νεύτωνα και με θετική τη φορά κίνησης:

$$\Sigma \vec{F} = m \vec{a}_1 \Rightarrow F_1 - F_2 = m a_1 \Rightarrow F_2 = 8 \text{ N.}$$

Γ3. Μετά την κατάργηση της F_1 και σύμφωνα με τον 2^ο νόμο Νεύτωνα με θετική τη φορά κίνησης: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}_2 \Rightarrow -F_2 = m a_2 \Rightarrow a_2 = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$

Επομένως το σώμα εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση με επιβράδυνση μέτρου $|a_2| = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$

Η ταχύτητα του Σ τη στιγμή t_1 που αρχίζει να επιβραδύνεται είναι $v_1 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$

Αν Δt_2 ο χρόνος που επιβραδύνθηκε μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά του:

$$0 = v_1 - |a_2| \Delta t_2 \Rightarrow \Delta t_2 = 10 \text{ s.}$$

Άρα η ταχύτητα του Σ μηδενίστηκε τη χρονική στιγμή:

$$t_2 = t_1 + \Delta t_2 = 5 \text{ s} + 10 \text{ s} \Rightarrow t_2 = 15 \text{ s.}$$

Γ4. Στο χρονικό διάστημα μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 το σώμα Σ μετατοπίστηκε κατά: $\Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 \Delta t_1^2 = 50 \text{ m.}$

Στο χρονικό διάστημα $\Delta t_2 = t_2 - t_1 = 10 \text{ s}$ το σώμα Σ μετατοπίστηκε κατά:

$$\Delta x_2 = v_1 \Delta t_2 - \frac{1}{2} |a_2| \Delta t_2^2 = 100 \text{ m.}$$

Επομένως η μετατόπιση του κινητού από τη χρονική στιγμή $t = 0$ έως και τη στιγμή t_2 είναι: $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 \Rightarrow \Delta x = 150 \text{ m,}$ και το διάστημα που έχει διανύσει είναι

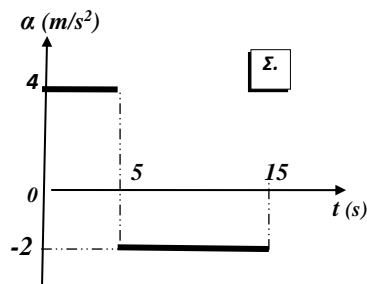
$$s = 150 \text{ m.}$$

Το χρονικό διάστημα που αντιστοιχεί στην παραπάνω μετατόπιση είναι:

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 \Rightarrow \Delta t = 15 \text{ s.}$$

Επομένως η μέση ταχύτητα του σώματος Σ για την παραπάνω μετατόπιση έχει μέτρο ίσο με: $v_{\mu} = \frac{s}{\Delta t} \Rightarrow v_{\mu} = 10 \frac{m}{s}$.

Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος Σ συνάρτηση με τον χρόνο, για το χρονικό διάστημα από $t = 0$ έως και $t = t_2$ δίνεται παρακάτω:



ΘΕΜΑ Α

Δ1. Το σώμα Σ_1 εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0 = 2 \frac{m}{s}$ και επιτάχυνση $a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t} = \frac{6-2}{2-0} \frac{m}{s^2} \Rightarrow a_1 = 2 \frac{m}{s^2}$.

Το σώμα Σ_2 εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, κινούμενο προς την αρνητική κατεύθυνση, με ταχύτητα μέτρου $v_2 = 8 \frac{m}{s}$. Επομένως η επιτάχυνσή του είναι μηδενική, $a_2 = 0 \frac{m}{s^2}$.

Δ2. **i.** Για το χρονικό διάστημα από $t = 0$ s έως και $t = 2$ s, $\Delta t_{\alpha} = 2$ s τα μέτρα των μετατοπίσεων των Σ_1 και Σ_2 είναι:

$$\Sigma_1: |\overrightarrow{\Delta x}_{1\alpha}| = v_0 \Delta t_{\alpha} + \frac{1}{2} a_1 \Delta t_{\alpha}^2 \Rightarrow |\overrightarrow{\Delta x}_{1\alpha}| = 8 \text{ m.}$$

$$\Sigma_2: |\overrightarrow{\Delta x}_{2\alpha}| = v_2 \Delta t_{\alpha} \Rightarrow |\overrightarrow{\Delta x}_{2\alpha}| = 16 \text{ m.}$$

ii. Για το χρονικό διάστημα από $t = 0$ s έως και $t = 1$ s, $\Delta t' = 1$ s, το Σ_1 μετατοπίζεται κατά: $|\overrightarrow{\Delta x}'_1| = v_0 \Delta t' + \frac{1}{2} a_1 \Delta t'^2 \Rightarrow |\overrightarrow{\Delta x}'_1| = 3 \text{ m.}$

Επομένως για το χρονικό διάστημα από $t = 1$ s έως και $t = 2$ s, $\Delta t_{\beta} = 1$ s, το Σ_1 μετατοπίζεται κατά: $|\overrightarrow{\Delta x}_{1\beta}| = |\overrightarrow{\Delta x}_{1\alpha}| - |\overrightarrow{\Delta x}'_1| \Rightarrow |\overrightarrow{\Delta x}_{1\beta}| = 5 \text{ m.}$

$$\text{Για το } \Sigma_2: |\overrightarrow{\Delta x}_{2\beta}| = v_2 \Delta t_{\beta} \Rightarrow |\overrightarrow{\Delta x}_{2\beta}| = 8 \text{ m.}$$

Δ3. Σωστό είναι το **(β)**. Καθώς το Σ_1 εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με σταθερή επιτάχυνση \vec{a}_1 , η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε αυτό, $\Sigma \vec{F}_1 = m \vec{a}_1$, είναι επίσης σταθερή.

- Δ4. Την χρονική στιγμή $t = 3 \text{ s}$ τα μέτρα των μετατοπίσεων των Σ_1 και Σ_2 είναι αντίστοιχα:

$$|\overrightarrow{\Delta x_1}| = v_0 t + \frac{1}{2} a_1 t^2 \Rightarrow |\overrightarrow{\Delta x_1}| = 15 \text{ m, και } |\overrightarrow{\Delta x_2}| = v_2 t \Rightarrow |\overrightarrow{\Delta x_2}| = 24 \text{ m.}$$

Επομένως η απόσταση των σωμάτων των Σ_1 και Σ_2 τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ είναι ίση με: $d = |\overrightarrow{\Delta x_1}| + |\overrightarrow{\Delta x_2}| \Rightarrow d = 39 \text{ m.}$

