



ΤΑΞΗ: Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Τετάρτη 3 Ιανουαρίου 2024

Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. γ

Α2. γ

Α3. β

Α4. δ

Α5. α. Λ β. Σ γ. Σ δ. Λ ε. Σ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστή επιλογή γ.

Τα δύο σώματα εκτελούν ευθύγραμμες ομαλά επιταχυνόμενες κινήσεις. Για τα διαστήματα που έχουν διανύσει έχουμε ότι:

$$s = u_0 t + 1/2 \alpha t^2 \xrightarrow{(u_0=0)} s = 1/2 \alpha t^2$$

Έστω s_1 και s_2 τα διαστήματα που έχουν διανύσει η μοτοσυκλέτα και το αυτοκίνητο αντίστοιχα μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 .

$$\text{Ισχύει ότι: } s_1 = 3 s_2 \Rightarrow 1/2 \alpha_1 t_1^2 = 3 \cdot 1/2 \alpha_2 t_1^2 \Rightarrow \alpha_1 = 3\alpha_2$$

B2. Σωστή επιλογή β.

Η χρονική συνάρτηση της ταχύτητας του σώματος είναι:

$$u = 20 + 4 t, \text{ (S.I.)}$$

Οπότε αντιστοιχίζοντας με τη γενική σχέση $u = u_0 + \alpha t$ έχουμε ότι:

$$u_0 = 20 \text{ m/s και } \alpha = 4 \text{ m/s}^2.$$

Για τη μετατόπιση του κινητού ισχύει :

$$\Delta x = u_0 t + 1/2 \alpha t^2 \Rightarrow \Delta x = 20 \cdot 2 + 1/2 \cdot 4 \cdot 2^2 \Rightarrow \Delta x = 48 \text{ m}$$

$$\Delta x = x - x_0 \Rightarrow x = x_0 + \Delta x = -10 + 48 \Rightarrow x = 38 \text{ m.}$$

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Αφού το κιβώτιο ισορροπεί, τότε $\Sigma F = 0 \text{ N}$,
οπότε $F_1 - F_2 - F_3 = 0 \Rightarrow 20 - 12 - F_3 = 0 \Rightarrow F_3 = 8 \text{ N}$.
- Γ2.** Με την κατάργηση της δύναμης \vec{F}_3 το κιβώτιο θα κινηθεί προς την κατεύθυνση της δύναμης \vec{F}_1 .
Από τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα, έχουμε
 $\Sigma F = m \cdot a \Rightarrow 20 - 12 = 2 \cdot a \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2$.
Τη χρονική στιγμή $t_1 = 6 \text{ s}$ το σώμα θα έχει αποκτήσει ταχύτητα
 $u = a t_1 = 4 \cdot 6 \Rightarrow u = 24 \text{ m/s}$.
- Γ3.** Αμέσως μετά την χρονική στιγμή $t_1 = 6 \text{ s}$, καθώς η δύναμη \vec{F}_1 έχει καταργηθεί, το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση, αφού η δύναμη \vec{F}_2 έχει αντίθετη κατεύθυνση από την κατεύθυνση της κίνησής του, ώσπου τελικά σταματά.
 $\Sigma F' = m \cdot a' \Rightarrow -F_2 = m \cdot a' \Rightarrow a' = -6 \text{ m/s}^2$.
Οπότε το μέτρο της επιβράδυνσής του είναι 6 m/s^2
 $u = u'_0 - |a'| \Delta t \Rightarrow 0 = 24 - 6 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 4 \text{ s}$
Η χρονική στιγμή t_2 που σταματά θα είναι:
 $t_2 = t_1 + \Delta t = 6 + 4 = 10 \text{ s}$.
- Γ4.** Το διάστημα s που έχει διανύσει το κιβώτιο στην επιταχυνόμενη κίνησή του είναι $s = \frac{1}{2} a t_1^2 = \frac{1}{2} 4 \cdot 6^2 \Rightarrow s = 72 \text{ m}$.
Το διάστημα s' που έχει διανύσει το κιβώτιο στην επιβραδυνόμενη κίνησή του είναι $s' = u'_0 \Delta t - \frac{1}{2} |a'| (\Delta t)^2 \Rightarrow s' = 24 \cdot 4 - \frac{1}{2} 6 \cdot 4^2 \Rightarrow s' = 48 \text{ m}$.
Για τη μέση ταχύτητα σε όλη τη διάρκεια της κίνησής του ισχύει ότι
 $u_\mu = \frac{s_{\text{ολ}}}{t_{\text{ολ}}} = \frac{s + s'}{t_2} = \frac{72 + 48}{10} \Rightarrow u_\mu = 12 \text{ m/s}$.

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Το κινητό K_1 εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα $u_0 = 4 \text{ m/s}$ και επιτάχυνση $a_1 = \frac{\Delta u_1}{\Delta t_1} = \frac{16 - 4}{4} = 3 \text{ m/s}^2$.

Το κινητό K_2 εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα με επιτάχυνση $a_2 = \frac{\Delta u_2}{\Delta t_2} = \frac{16-0}{4} = 4 \text{ m/s}^2$.

Δ2. Το κινητό K_1 μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 4 \text{ s}$ έχει διανύσει διάστημα

$$s_1 = u_0 t + \frac{1}{2} a_1 t^2 = 4 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4^2 \Rightarrow s_1 = 40 \text{ m.}$$

Το κινητό K_2 μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 4 \text{ s}$ έχει διανύσει διάστημα

$$s_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 4^2 \Rightarrow s_2 = 32 \text{ m.}$$

Δ3. Αφού τη χρονική στιγμή $t = 4 \text{ s}$ τα δύο κινητά έχουν συναντηθεί και τα διαστήματα που έχουν διανύσει δεν είναι ίσα, τότε το κινητό K_2 που έχει διανύσει το μικρότερο διάστημα, θα βρίσκεται τη χρονική στιγμή $t_0=0 \text{ s}$ πιο μπροστά από το κινητό K_1 κατά $d = s_1 - s_2 = 40 - 32 = 8 \text{ m}$.

Δ4. Για το κινητό K_2 η εξίσωση κίνησης είναι:

$$x_2 = x_{0(2)} + \frac{1}{2} a_2 t^2 \Rightarrow x_2 = 8 + 2 t^2, \text{ (S.I)}$$

Για το κινητό K_1 η χρονική συνάρτηση της ταχύτητάς του είναι:

$$u_1 = u_0 + a_1 t \Rightarrow u_1 = 4 + 3t, \text{ (S.I)}$$

$$u_0 = 4 \text{ m/s και } a_1 = 3 \text{ m/s}^2.$$