



ΤΑΞΗ: Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Δευτέρα 3 Ιανουαρίου 2022
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. β

Α2. α

Α3. γ

Α4. δ

Α5. α. ΣΩΣΤΟ

β. ΛΑΘΟΣ

γ. ΛΑΘΟΣ

δ. ΛΑΘΟΣ

ε. ΛΑΘΟΣ

ΘΕΜΑ Β

B1. Από το διάγραμμα θέσης – χρόνου καταλαβαίνουμε ότι την $t = 0s$ το κινητό ήταν στην θέση $x_0 = 36m$ ενώ την $t = 2s$ το κινητό ήταν στην θέση $x_1 = 42m$. Από την μορφή του διαγράμματος καταλαβαίνουμε ότι το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση, επομένως:

$$\Delta x = v_0 \Delta t - \frac{1}{2} |\alpha| \Delta t^2 \Rightarrow \frac{1}{2} |\alpha| \Delta t^2 = v_0 \Delta t - \Delta x \Rightarrow |\alpha| = \frac{2(v_0 \Delta t - \Delta x)}{\Delta t^2}$$
$$\Rightarrow |\alpha| = 2 \frac{m}{s^2}$$

Επομένως η ταχύτητα του κινητού την $t = 2s$ είναι:

$$v = v_0 - |\alpha| \Delta t \Rightarrow v = 1 \frac{m}{s}$$

Σωστή επιλογή (β)

- B2.** Τη χρονική στιγμή $t = 0s$ τα δύο κινητά απέχουν $100m$, επομένως για να συναντηθούν θα πρέπει η μετατόπιση της μηχανής να είναι $100m$ μεγαλύτερη από την μετατόπιση του αυτοκινήτου.

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 + d \Rightarrow v_1 \Delta t = \frac{1}{2} |\alpha| \Delta t^2 + d \Rightarrow \frac{1}{2} |\alpha| \Delta t^2 = v_1 \Delta t - d \Rightarrow$$

$$|\alpha| = \frac{2(v_1 \Delta t - d)}{\Delta t^2} \Rightarrow |\alpha| = 4 \frac{m}{s^2}$$

Σωστή επιλογή (α)

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Από τη χρονική στιγμή $t = 0s$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,5s$ το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη και ομαλή κίνηση αφού δεν έχουν ενεργοποιηθεί τα φρένα. Από την ενεργοποίηση των φρένων και μετά εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση μέχρι που ακινητοποιείται.

Άρα ένα δευτερόλεπτο μετά την ενεργοποίηση των φρένων έχουμε:

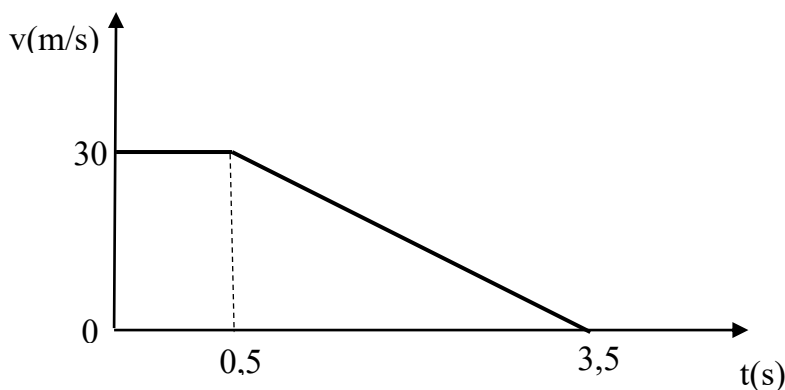
$$v_1 = v_0 - |\alpha| \Delta t \Rightarrow v_1 = 20 \frac{m}{s}$$

- Γ2.** Το όχημα ακινητοποιείται μετά από χρονικό διάστημα $\Delta t'$.

$v_2 = v_0 - |\alpha| \Delta t' \Rightarrow \Delta t' = \frac{v_0 - v_2}{|\alpha|} \Rightarrow \Delta t' = 3s$ από τη χρονική στιγμή που ενεργοποιήθηκαν τα φρένα. Επομένως ακινητοποιήθηκε τη χρονική στιγμή

$$t_2 = t_1 + \Delta t' = 3,5s$$

Κατασκευάζουμε λοιπόν το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου:



- Γ3. Από τη χρονική στιγμή $t = 0s$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,5s$ το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη και ομαλή κίνηση και μετατοπίζεται κατά :

$$\Delta x_1 = v_0 \Delta t \Rightarrow \Delta x_1 = 15m.$$

Από τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,5s$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 3,5s$ το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση και μετατοπίζεται κατά:

$$\Delta x_2 = v_0 \Delta t' - \frac{1}{2} |a| \Delta t'^2 \Rightarrow \Delta x_2 = 45m.$$

Άρα μέχρι να ακινητοποιηθεί θα έχει μετατοπιστεί κατά

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 60m \text{ και θα απέχει από το εμπόδιο } \boxed{d - \Delta x = 1m}$$

- Γ4. Εάν διπλασιαστεί ο χρόνος αντίδρασης θα διπλασιαστεί η μετατόπιση που διανύει το κινητό για όσο χρόνο κινούταν ευθύγραμμη και ομαλά ενώ δεν θα αλλάξει η μετατόπιση του κατά τη διάρκεια της ομαλά επιβραδυνόμενης κίνησης. Επομένως τώρα η συνολική του μετατόπιση μέχρι να ακινητοποιηθεί θα ήταν:

$\Delta x' = 2\Delta x_1 + \Delta x_2 = 75m > 61m$. Οπότε στην περίπτωση αυτή δεν θα μπορούσε να αποφευχθεί η σύγκρουση.

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1. (0 έως 10s): Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη προς τη θετική κατεύθυνση.
(10s έως 20s): Ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη προς τη θετική κατεύθυνση.
(20s έως 30s): Ακινήσια.
(30 έως 40s): Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη προς την αρνητική κατεύθυνση.

- Δ2. Για να υπολογίσουμε τις μετατοπίσεις αξιοποιούμε τα εμβαδά σε κάθε επιμέρους κίνηση:

$$(0 \text{ έως } 10s): \Delta x_1 = \frac{10 \cdot 10}{2} = 50m$$

$$(10s \text{ έως } 20s): \Delta x_2 = \frac{10 \cdot 10}{2} = 50m$$

$$(20s \text{ έως } 30s): \Delta x_3 = 0m$$

$$(30 \text{ έως } 40\text{s}): \Delta x_4 = \frac{10 \cdot (-20)}{2} = -100\text{m}$$

Επομένως $\Delta x_{ολ} = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 + \Delta x_4 = 0\text{m}$ και το συνολικό διάστημα είναι: $S_{ολ} = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3| + |\Delta x_4| = 200\text{m}$

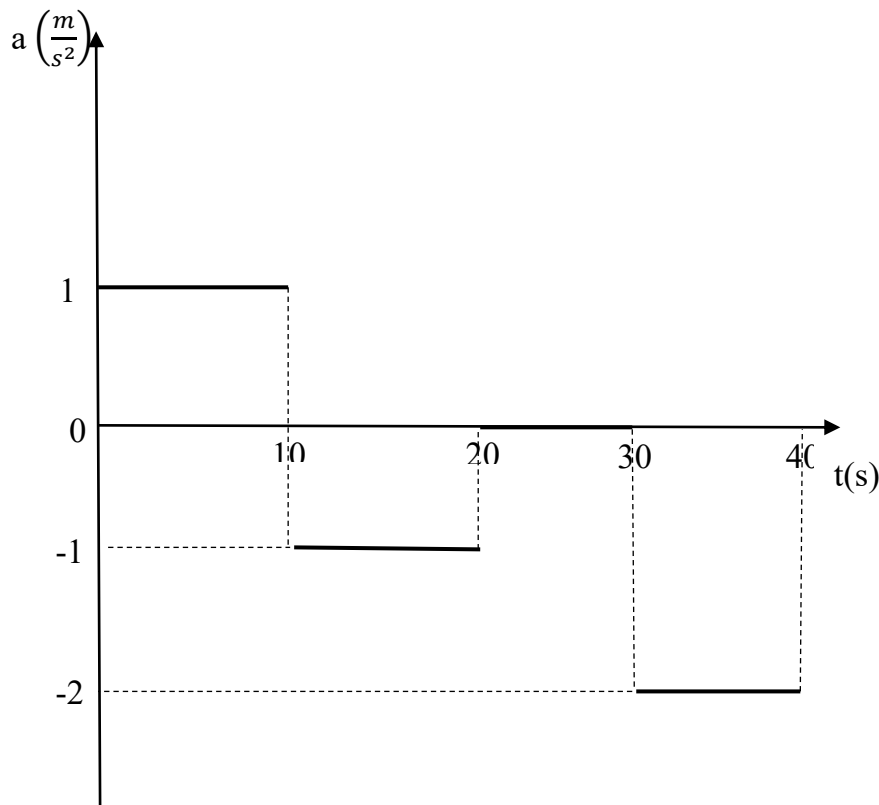
Δ3. Υπολογίζουμε την επιτάχυνση σε κάθε επιμέρους χρονικό διάστημα:

$$(0 \text{ έως } 10\text{s}): a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

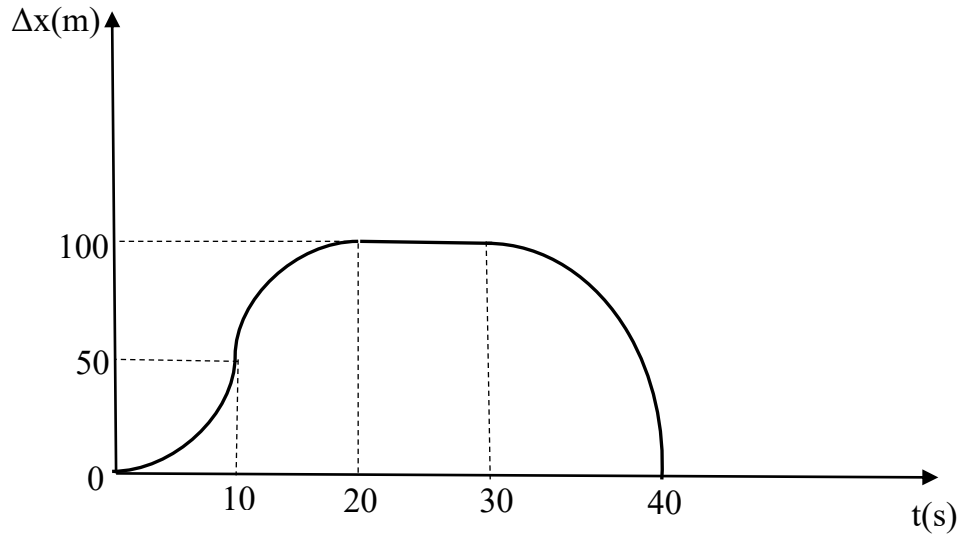
$$(10\text{s} \text{ έως } 20\text{s}): a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t} = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$(20\text{s} \text{ έως } 30\text{s}): a_3 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$(30 \text{ έως } 40\text{s}): a_4 = \frac{\Delta v_4}{\Delta t} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



- Δ4. Από το ερώτημα Δ2 έχουμε υπολογίσει την μετατόπιση για κάθε επιμέρους χρονικό διάστημα και φτιάχνουμε το αντίστοιχο διάγραμμα μετατόπισης χρόνου.



- Δ5. Το 23^ο δευτερόλεπτο το κινητό είναι ακίνητο επομένως το διάστημα που διανύει είναι μηδέν.