



ΤΑΞΗ: Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Παρασκευή 3 Ιανουαρίου 2020  
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**ΘΕΜΑ Α**

- A1. β  
A2. γ  
A3. γ  
A4. δ  
A5.  
α. Λάθος  
β. Σωστό  
γ. Λάθος  
δ. Λάθος  
ε. Λάθος

**ΘΕΜΑ Β****B1. Σωστή απάντηση είναι η (γ)**

Η μετατόπιση ενός σώματος εξαρτάται μόνο από την αρχική και τελική θέση του και όχι από τις ενδιάμεσες στάσεις. Άρα για την μετακίνηση του σώματος από τη θέση Α στη θέση Γ η μετατόπιση ισούται με:

$$\Delta x_{ΑΓ} = x_{Γ} - x_{Α} = 2 - 6 \Rightarrow \Delta x_{ΑΓ} = -4\text{cm}.$$

Επειδή η φορά κίνησης του σώματος αλλάζει η συνολική μετατόπιση δεν θα ισούται με το συνολικό μήκος τροχιάς. Συγκεκριμένα,  $S_{ΑΓ} = S_{ΑΒ} + S_{ΒΓ}$  (σχέση 1).

Είναι  $S_{AB} = |\Delta x_{AB}| = |x_B - x_A| = |-4 - 6| = |-10| \Rightarrow S_{AB} = 10 \text{ cm}$  και

$S_{BG} = |\Delta x_{BG}| = |x_G - x_B| = |2 - (-4)| = |6| \Rightarrow S_{BG} = 6 \text{ cm}$ . Από τη σχέση 1 προκύπτει ότι  
 $S_{AG} = 10 + 6 = 16 \text{ cm} \Rightarrow S_{AG} = 16 \text{ cm}$ .

**B2. Σωστή απάντηση είναι η (β)**

Επειδή το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα τότε:  $v = v_o + a\Delta t$  (σχέση 1α) και  $S = v_o\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$  (σχέση 1β)

Η ταχύτητα του σώματος διπλασιάζεται οπότε  $v = 2v_o$ . Αντικαθιστώντας στη σχέση (1α) υπολογίζουμε το χρονικό διάστημα που απαιτείται. Είναι:

$$v = v_o + a\Delta t \Rightarrow 2v_o = v_o + a\Delta t \Rightarrow 2v_o - v_o = a\Delta t \Rightarrow v_o = a\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{v_o}{a} \text{ (σχέση 2)}$$

Αντικαθιστώντας στη σχέση 2 τη σχέση 1β προκύπτει:

$$S = v_o\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 = v_o \frac{v_o}{a} + \frac{1}{2}a \left(\frac{v_o}{a}\right)^2 = \frac{v_o^2}{a} + \frac{1}{2}a \frac{v_o^2}{a^2} = \frac{v_o^2}{a} + \frac{1}{2} \frac{v_o^2}{a} = \frac{3}{2} \frac{v_o^2}{a} \Rightarrow S = 1,5 \frac{v_o^2}{a}$$

**B3**

**I. Σωστή απάντηση είναι η (β)**

Από ένα διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου με τη βοήθεια του εμβαδού υπολογίζουμε την μετατόπιση του σώματος.

$$\text{Για το σώμα A: } E_A = \frac{(B + \beta) \cdot v}{2} = \frac{(2v_o + v_o)t_1}{2} \Rightarrow \Delta x_A = \frac{3}{2}v_o t_1 \Rightarrow S_A = \frac{3}{2}v_o t_1$$

$$\text{Για το σώμα B: } E_B = \frac{B \cdot v}{2} = \frac{2v_o \cdot t_1}{2} \Rightarrow \Delta x_B = v_o t_1 \Rightarrow S_B = v_o t_1$$

Συνεπώς  $S_A > S_B$ .

**II. Σωστή απάντηση είναι η (γ)**

$$\text{Για το σώμα A: } \alpha_A = \frac{\Delta v_A}{\Delta t_A} = \frac{2v_o - v_o}{t_1 - 0} \Rightarrow \alpha_A = \frac{v_o}{t_1}$$

$$\text{Για το σώμα B: } \alpha_B = \frac{\Delta v_B}{\Delta t_B} = \frac{2v_o - 0}{t_1 - 0} \Rightarrow \alpha_B = \frac{2v_o}{t_1}$$

Συνεπώς,  $\alpha_A > \alpha_B$ .

**ΘΕΜΑ Γ**

Γ1. Από (0-4)s το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα προς τα θετικά διότι το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται με σταθερό ρυθμό και το πρόσημό της είναι θετικό.

Από (4-10)s το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση προς τα θετικά διότι το μέτρο της ταχύτητας μειώνεται με σταθερό ρυθμό και το πρόσημό της είναι θετικό.

Από (10-15)s το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση προς τα θετικά διότι η ταχύτητα παραμένει σταθερή και το πρόσημό της είναι θετικό.

Γ2. Από (0-4)s  $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0} = \frac{34 - 12}{4 - 0} = \frac{22}{4} \Rightarrow a_1 = 5,5 \text{ m/s}^2$  η οποία είναι σταθερή σε όλη της διάρκεια της επιταχυνόμενης κίνησης.

Άρα την  $t_1=2\text{s}$   $a_1=5,5\text{m/s}^2$ .

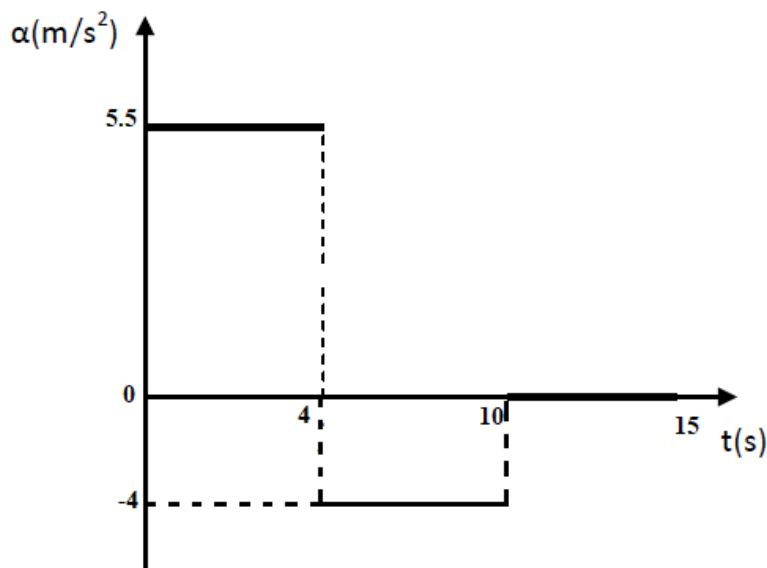
Από (4-10)s:  $a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{10 - 34}{10 - 4} = \frac{-24}{6} \Rightarrow a_2 = -4 \text{ m/s}^2$  η οποία είναι σταθερή σε όλη της διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης.

Άρα την  $t_2=9\text{s}$   $a_1=-4\text{m/s}^2$ .

Από (10-15)s το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση οπότε η επιτάχυνση είναι μηδέν.

Άρα την  $t_3=13\text{s}$   $a_3=0$ .

Γ3. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται πως μεταβάλλεται η επιτάχυνση σε συνάρτηση με το χρόνο για όλη τη διάρκεια της κίνησης.



Γ4. Από (0-4)s η μετατόπιση του σώματος ισούται με:

$$\Delta x_1 = v_0 \Delta t_1 + \frac{1}{2} a_1 \Delta t_1^2 = 12 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot (5.5) \cdot 4^2 = 48 + 44 \Rightarrow \Delta x_1 = 92m . \text{ Όμως η μετατόπιση ισούται με: } \Delta x_1 = x_1 - x_0 \Rightarrow 92 = x_1 - 0 \Rightarrow x_1 = 92m$$

Από (4-10)sec η μετατόπιση του σώματος ισούται με:

$$\Delta x_2 = v_1 \Delta t_2 + \frac{1}{2} a_2 \Delta t_2^2 = 34 \cdot 6 + \frac{1}{2} \cdot (-4) \cdot 6^2 = 204 - 72 \Rightarrow \Delta x_2 = 132m . \text{ Όμως η μετατόπιση ισούται με: } \Delta x_2 = x_2 - x_1 \Rightarrow 132 = x_2 - 92 \Rightarrow x_2 = 224m .$$

Από (10-15)sec η μετατόπιση του σώματος ισούται με:

$$\Delta x_3 = v_2 \cdot \Delta t_3 = 10 \cdot (15 - 10) = 10 \cdot 5 \Rightarrow \Delta x_3 = 50m . \text{ Όμως η μετατόπιση ισούται με: } \Delta x_3 = x_3 - x_2 \Rightarrow 50 = x_3 - 224 \Rightarrow x_3 = 274m .$$

#### ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το όχημα από (0 έως 4) s εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση μέχρι να σταματήσει. Συνεπώς,  $a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0} = \frac{0 - 20}{4 - 0} = \frac{-20}{4} \Rightarrow a_1 = -5m/s^2$  με κατεύθυνση αντίθετη της ταχύτητας.

Δ2. Το διάστημα που διανύει το σώμα μέχρι να σταματήσει ισούται με:

$$\Delta x_1 = v_0 \Delta t_1 + \frac{1}{2} a_1 \Delta t_1^2 = 20 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot (-5) \cdot 4^2 = 80 - 40 \Rightarrow \Delta x_1 = 40m . \quad \text{Άρα, } S_1 = |\Delta x_1| = 40m$$

Δ3. Από (6 έως 10) s το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με  $a_2 = 10m/s^2$  έχοντας ξεκινήσει από την ηρεμία αφού είχε σταματήσει για  $\Delta t = 2s$ . Άρα, η ταχύτητα στο τέλος της επιταχυνόμενης κίνησης θα ισούται με  $v_2 = 0 + 10(10 - 6) \Rightarrow v_2 = 40m/s$ . Επίσης, η μετατόπιση του σώματος θα ισούται

$$\text{με: } \Delta x_2 = v_0 \Delta t_1 + \frac{1}{2} a_2 \Delta t_2^2 = 0 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 0 + 80 \Rightarrow \Delta x_2 = 80m . \text{ Άρα, } S_2 = |\Delta x_2| = 80m .$$

- Δ4.** Στο τέλος της επιταχυνόμενης κίνησης η ταχύτητα του σώματος σταθεροποιείται για 10s. Η μετατόπιση τότε ισούται με  $\Delta x_3 = v_2 \cdot \Delta t_3 = 40 \cdot 10 \Rightarrow \Delta x_3 = 400m$ . Άρα,  $S_3 = |\Delta x_3| = 400m$ .  
 Η συνολική χρονική διάρκεια της κίνησης ισούται με  $\Delta t_{ολ} = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 = 4 + 2 + 4 + 10 \Rightarrow \Delta t_{ολ} = 20s$ , ενώ το συνολικό μήκος της διαδρομής που διένυσε το σώμα ισούται με  $S_{ολ} = S_1 + S_2 + S_3 = 40 + 80 + 400 \Rightarrow S_{ολ} = 520m$ . Άρα η μέση ταχύτητα του σώματος για όλη τη διάρκεια της κίνησης ισούται με  $v_\mu = \frac{S_{ολ}}{\Delta t_{ολ}} = \frac{520}{20} \Rightarrow v_\mu = 26m/sec$

- Δ5.** Το ζητούμενο διάγραμμα διαστήματος χρόνου φαίνεται παρακάτω

