

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ1(α)

ΤΑΞΗ: Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Πέμπτη 5 Ιανουαρίου 2017
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

ΕΡΩΤΗΣΗ	A1	A2	A3	A4
ΑΠΑΝΤΗΣΗ	β	α	γ	γ
ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΣΗ	ζ	στ	ζ	η

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

ΘΕΜΑ Β

B1. Το εμβαδόν που περικλείεται από την γραφική παράσταση $a-t$ και τον οριζόντιο άξονα ισούται αριθμητικά με την μεταβολή της ταχύτητας του κινητού.

Συνεπώς η μεταβολή της ταχύτητας του σώματος Σ_1 ισούται με:

$$\Delta v_1 = E_1 = \alpha_1 \cdot t_1 \quad (1)$$

και η μεταβολή της ταχύτητας του σώματος Σ_2 ισούται με:

$$\Delta v_2 = E_2 = \alpha_2 \cdot t_2 = (2\alpha_1) \cdot \frac{t_2}{2} = \alpha_1 \cdot t_1 \quad (2)$$

Από (1) και (2) προκύπτει ότι $\Delta v_1 = \Delta v_2$.

Σωστή απάντηση είναι η γ.

B2. A. Η μέγιστη κατά μέτρο μετατόπιση ($|\Delta \vec{x}|$) ισούται αριθμητικά με το εμβαδόν που περικλείεται από την γραφική παράσταση $v-t$ και τον οριζόντιο άξονα. Τα επιμέρους εμβαδά θα δώσουν και τις μετατοπίσεις στις αντίστοιχες χρονικές στιγμές.

$$0 - 4 \text{ sec: } |\Delta \vec{x}_1| = E_1 = 4 \cdot 8 = 32 \text{ m}$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ1(α)

$$4 - 6 \text{ sec: } |\Delta \vec{x}_2| = E_2 = \frac{2 \cdot 8}{2} = 8 \text{ m}$$

$$6 - 10 \text{ sec: } |\Delta \vec{x}_3| = E_3 = \frac{4 \cdot 20}{2} = 40 \text{ m}$$

Σωστή απάντηση είναι η γ.

- B.** Επειδή η κίνηση του σώματος για το χρονικό διάστημα $0 - 4 \text{ sec}$ είναι ευθύγραμμη και ομαλή θα ισχύει ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα οπότε $\Sigma \vec{F} = 0$.
Σωστή απάντηση είναι η β.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α) Ο μαθητής και το αυτοκίνητο την χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ βρίσκονται στην ίδια θέση. Από το διάγραμμα προκύπτει ότι αυτή η θέση είναι η $x_0 = -8 \text{ m}$.

β) Από το διάγραμμα προκύπτει ότι το αυτοκίνητο τη χρονική στιγμή $t = 4 \text{ s}$ φτάνει στην θέση $x = 8 \text{ m}$ (θέση που βρίσκεται το φανάρι) και παραμένει ακίνητο μέχρι τη στιγμή $t = 10 \text{ s}$. Συνεπώς το φανάρι είναι κόκκινο.

Γ2. Όπως προαναφέρθηκε το αυτοκίνητο τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ βρίσκεται στη θέση $x_0 = -8 \text{ m}$ ενώ τη χρονική στιγμή $t = 4 \text{ s}$ βρίσκεται στη θέση $x = 8 \text{ m}$. Άρα η μετατόπιση του αυτοκινήτου σ' αυτό το χρονικό διάστημα ισούται με $\Delta x_1 = x - x_0 = (+8) - (-8) = 8 + 8 = 16 \text{ m}$.

Η κίνηση του αυτοκινήτου σ' αυτό το χρονικό διάστημα Δt_1 είναι ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη οπότε:

$$\Delta x_1 = v_0 \cdot \Delta t_1 - \frac{1}{2} a_1 \cdot (\Delta t_1)^2 \Leftrightarrow 16 = 8 \cdot 4 - \frac{1}{2} a_1 \cdot 4^2 \Leftrightarrow 16 = 32 - 8a_1 \Leftrightarrow 8a_1 = 32 - 16 \Leftrightarrow$$

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

Γ3. Η κίνηση του αυτοκινήτου στο χρονικό διάστημα $10 - 12 \text{ s}$ είναι ομαλά επιταχυνόμενη με επιτάχυνση μέτρου $|\vec{a}_3| = 4|\vec{a}_1| = 4 \cdot 2 = 8 \text{ m/s}^2$. Οι ζητούμενες ταχύτητες τις συγκεκριμένες χρονικές στιγμές θα είναι:

$v_1 = v_0 - a_1 \cdot \Delta t_1' = 8 - 2 \cdot 1 = 6 \text{ m/s}$, όπου $\Delta t_1'$ το χρονικό διάστημα από την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή $t_1 = 1 \text{ s}$.

$v_2 = 0 \text{ m/s}$ (Ακίνητο).

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ1(α)

$v_3 = a_3 \cdot \Delta t_3' = 8 \cdot 1 = 8 \text{ m/s}$, όπου $\Delta t_3'$ το χρονικό διάστημα από την χρονική στιγμή $t = 10 \text{ s}$ έως τη χρονική στιγμή $t_3 = 11 \text{ s}$.

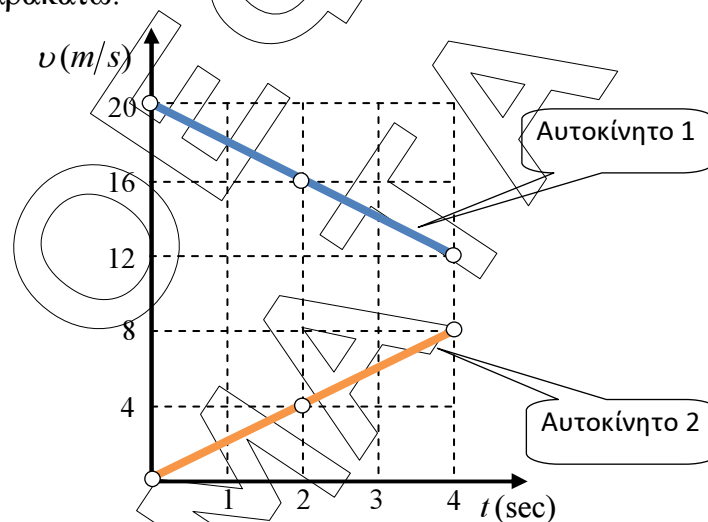
- Γ4.** Το αυτοκίνητο ξεκινάει ακίνητο τη χρονική $t = 10 \text{ s}$ και επιταχύνεται μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 12 \text{ s}$. Η μετατόπιση του αυτοκινήτου στο χρονικό αυτό διάστημα είναι: $\Delta \bar{x}_3 = \frac{1}{2} a_3 \cdot (\Delta t)^2 = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 2^2 = 16 \text{ m}$.

Η θέση του δέντρου επομένως θα είναι:

$$\Delta \bar{x}_3 = \bar{x}_s - \bar{x}_\phi \Leftrightarrow 16 = \bar{x}_s - (+8) \Leftrightarrow \bar{x}_s = 16 + 8 = +24 \text{ m}$$

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Το ζητούμενο διάγραμμα των μέτρων των ταχυτήτων για τα δύο αυτοκίνητα είναι το παρακάτω.



- Δ2. α)** Το μέτρο της επιτάχυνσης του πρώτου αυτοκινήτου είναι:

$$|\bar{\alpha}_1| = \left| \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} \right| = \left| \frac{16 - 20}{2 - 0} \right| = |-2| = 2 \text{ m/sec}^2$$

Επειδή η ταχύτητα του πρώτου αυτοκινήτου είναι προς τα δεξιά και εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση συμπεραίνουμε ότι η φορά του διανύσματος της επιτάχυνσης του είναι προς τ' αριστερά.

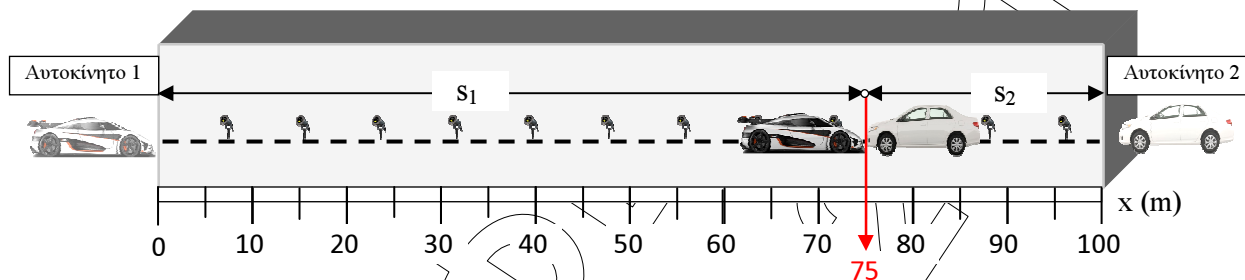
$$|\bar{\alpha}_2| = \left| \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} \right| = \left| \frac{4 - 0}{2 - 0} \right| = |+2| = 2 \text{ m/sec}^2$$

Επειδή η ταχύτητα του δεύτερου αυτοκινήτου είναι προς τα αριστερά και εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση συμπεραίνουμε ότι η φορά του διανύσματος της επιτάχυνσης του είναι προς τ' αριστερά.

β) Το μέτρο της συνισταμένης δύναμης αντίστοιχα θα είναι:

$$\Sigma F_1 = m_1 \alpha_1 = 1000 \cdot 2 = 2000 \text{ N}$$

$$\Sigma F_2 = m_2 \alpha_2 = 1500 \cdot 2 = 3000 \text{ N}$$



Δ3. Έστω ότι τα δύο αυτοκίνητα θα συγκρουστούν την χρονική στιγμή t έχοντας διανύσει διάστημα s_1 και s_2 το καθένα.

Ισχύει ότι:

$$s_1 + s_2 = 100 \Leftrightarrow v_0 t - \frac{1}{2} |a_1| t^2 + \frac{1}{2} a_2 t^2 = 100 \Leftrightarrow 20t - \frac{1}{2} 2t^2 + \frac{1}{2} 2t^2 = 100 \Leftrightarrow$$

$$20t = 100 \Leftrightarrow t = 5 \text{ sec}$$

Δ4. Το διάστημα που διένυσε το αυτοκίνητο 1 μέχρι την χρονική στιγμή της σύγκρουσης θα είναι:

$$s_1 = v_0 t - \frac{1}{2} |a_1| t^2 = 20 \cdot 5 - \frac{1}{2} 2 \cdot 5^2 = 100 - 25 = 75 \text{ m}$$

άρα η σύγκρουση θα γίνει σε απόσταση 75 m από την θέση που ξεκίνησε και το μέτρο της ταχύτητας του την ίδια χρονική στιγμή θα είναι:

$$v_1 = v_0 - |a_1| t = 20 - 2 \cdot 5 = 10 \text{ m/sec}^2 .$$

Το διάστημα που διένυσε το αυτοκίνητο 2 μέχρι την χρονική στιγμή της σύγκρουσης θα είναι:

$$s_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2 = \frac{1}{2} 2 \cdot 5^2 = 25 \text{ m}$$

άρα η σύγκρουση θα γίνει σε απόσταση 25 m από την θέση που ξεκίνησε και το μέτρο της ταχύτητας του την ίδια χρονική στιγμή θα είναι:

$$v_2 = a_2 t = 2 \cdot 5 = 10 \text{ m/sec}^2 .$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Φλ1(α)

Δ5. Βρίσκουμε το διάστημα που διανύει κάθε αυτοκίνητο σε 4 sec.

$$s'_1 = v_0 t - \frac{1}{2} |a_1| t^2 = 20 \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4^2 = 80 - 16 = 64 \text{ m}.$$

$$s'_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4^2 = 16 \text{ m}.$$

Θεωρώντας ως θετική φορά την φορά κίνησης του πρώτου αυτοκινήτου θα έχουμε ότι:

το πρώτο αυτοκίνητο στο τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησης του διένυσε απόσταση ίση με $s_1 - s'_1 = 75 - 64 = 11 \text{ m}$ και άρα η μετατόπιση του θα είναι $\Delta \vec{x}_1 = +11 \text{ m}$,

ενώ το δεύτερο αυτοκίνητο στο τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησης του διένυσε απόσταση ίση με $s_2 - s'_2 = 25 - 16 = 9 \text{ m}$ και άρα η μετατόπιση του θα είναι $\Delta \vec{x}_2 = -9 \text{ m}$.