



ΤΑΞΗ: Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Παρασκευή 5 Ιανουαρίου 2018

Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

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

ΘΕΜΑ Β**B1A.** Σωστή απάντηση το α.

Σε διάγραμμα της ταχύτητας σε συνάρτηση με τον χρόνο, η μετατόπιση μπορεί να υπολογιστεί από το εμβαδό που περικλείεται από τη γραφική παράσταση και τον άξονα των χρόνων. Συνεπώς:

$$0 - 2 \text{ s:} \quad \Delta x_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2\text{s} = 20\text{m}$$

$$2 \text{ s} - 4 \text{ s} \quad \Delta x_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2\text{s} = 40\text{m}$$

$$4 \text{ s} - 6 \text{ s} \quad \Delta x_3 = 0\text{m}$$

$$6 \text{ s} - 8 \text{ s} \quad \Delta x_4 = -30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2\text{s} = -60\text{m}$$

$$8 \text{ s} - 10 \text{ s} \quad \Delta x_5 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2\text{s} = 80\text{m}$$

$$\text{Συνεπώς } \Delta x_{\text{ολ}} = 20 \text{ m} + 40\text{m} + 0\text{m} - 60\text{m} + 80\text{m} = 80\text{m}$$

B1B. Σωστή απάντηση το γ.

Το διάστημα, σε κίνηση σταθερής κατεύθυνσης, ταυτίζεται με την απόλυτη τιμή της μετατόπισης. Συνεπώς:

$$0 - 2 \text{ s: } s_1 = |\Delta x_1| = 20 \text{ m}$$

$$2 \text{ s} - 4 \text{ s: } s_2 = |\Delta x_2| = 40 \text{ m}$$

$$4 \text{ s} - 6 \text{ s: } s_3 = |\Delta x_3| = 0 \text{ m}$$

$$6 \text{ s} - 8 \text{ s: } s_4 = |\Delta x_4| = 60 \text{ m}$$

$$8 \text{ s} - 10 \text{ s: } s_5 = |\Delta x_5| = 80 \text{ m}$$

$$\text{Συνεπώς } s_{\text{ολ}} = 20 \text{ m} + 40 \text{ m} + 0 \text{ m} + 60 \text{ m} + 80 \text{ m} = 200 \text{ m}$$

B2A. Σωστή απάντηση το β.

Οι εξισώσεις της θέσης για τα δύο κινητά σε συνάρτηση με τον χρόνο είναι οι εξής:

$$x_A = x_{0A} + v_A (t - t_0) \Rightarrow x_A = 10t \text{ (S.I.) και}$$

$$x_B = x_{0B} + v_{0B} (t - t_0) + \frac{1}{2} \alpha_B \cdot (t - t_0)^2 \Rightarrow x_B = 5t^2 \text{ (S.I.) και}$$

Για συναντηθούν τα σώματα θα βρίσκονται στην ίδια θέση. Άρα :

$$x_A = x_B \Rightarrow 10t = 5t^2 \Leftrightarrow 10t - 5t^2 = 0 \Rightarrow 5t(2 - t) = 0 \Rightarrow t = 0 \text{ ή } t = 2 \text{ s}$$

B2B. Σωστή απάντηση το α.

Το κινητό Α εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με ταχύτητα μέτρου $v_A = 10 \text{ m/s}$ ενώ το κινητό Β ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση μέτρου $\alpha_B = 10 \text{ m/s}^2$, και μηδενική αρχική ταχύτητα. Η εξίσωση της ταχύτητας του κινητού Β σε συνάρτηση με τον χρόνο είναι η:

$$v_B = v_{0B} + \alpha_B \cdot (t - t_0) \Rightarrow v_B = 10 \cdot t \text{ (S.I.)}$$

Έτσι τα κινητά θα έχουν την ίδια ταχύτητα όταν:

$$v_A = v_B \Rightarrow 10 = 10t \Rightarrow t = 1 \text{ s}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Παρατηρούμε ότι το μέτρο της ταχύτητα αυξάνεται γραμμικά με τον χρόνο και συνεπώς η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη. Για $t=0$ προκύπτει: $v_0=20\text{m/s}$.

Εναλλακτικά μπορεί κάποιος να συγκρίνει τη δοθείσα σχέση, με τη γενική σχέση που ισχύει στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση:

$$v=v_0+at$$

όπου προκύπτει: $v_0=20\text{m/s}$ και $a=2\text{ m/s}^2$.

Γ2. Αντικαθιστώντας στη σχέση προκύπτει:

$$t_1=2\text{ s} \Rightarrow v_1=24\text{ m/s}$$

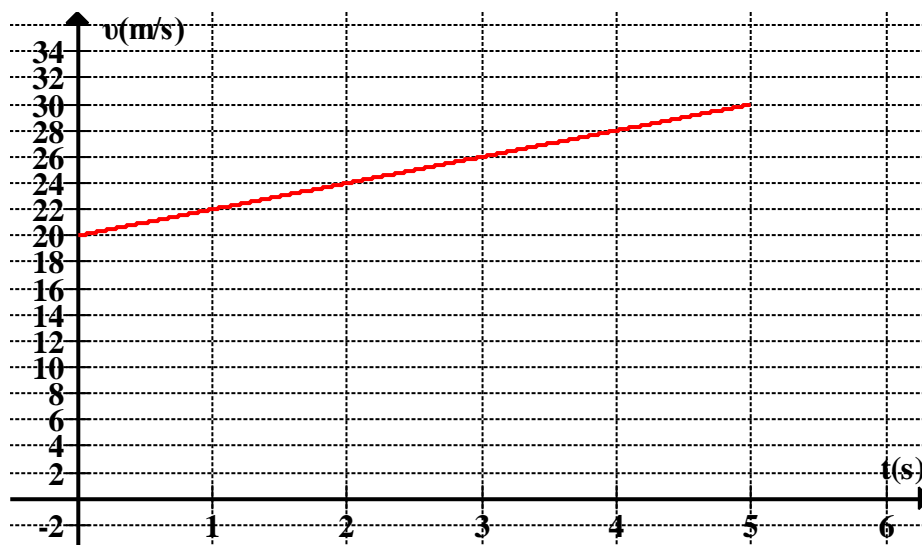
$$t_2=4\text{ s} \Rightarrow v_2=28\text{ m/s}$$

Για την επιτάχυνση (εφόσον δεν έχει βρεθεί από σύγκριση με τη γενική σχέση) είναι:

$$a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{28\text{m/s}-24\text{m/s}}{4\text{s}-2\text{s}}=2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Γ3. Η σχέση είναι γραμμική συνεπώς το διάγραμμα είναι ευθεία γραμμή που «ξεκινά» από την τιμή $v_0=20\text{m/s}$. Για $t=5\text{s}$ η ταχύτητα είναι:

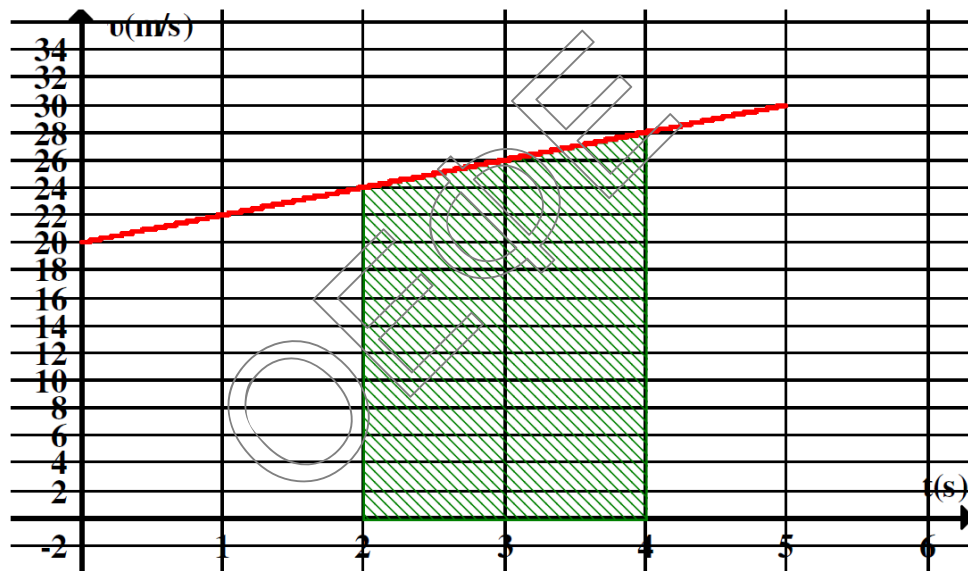
$$t=5\text{ s} \Rightarrow v_1=30\text{ m/s}$$



Γ4. Η μετατόπιση μπορεί να υπολογιστεί από το εμβαδό που περικλείεται από τη γραφική παράσταση και τον άξονα των χρόνων:

$$\Delta x_{2s-4s} = \text{εμβαδό} = \frac{\beta + B}{2} \cdot \nu \Rightarrow$$

$$\Delta x = \frac{24 \text{ m/s} + 28 \text{ m/s}}{2} \cdot 2 \text{ s} = 52 \text{ m}$$



ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η κίνηση γίνεται με σταθερή επιτάχυνση και συνεπώς ισχύει:

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \alpha \cdot (t - t_0)^2 \Rightarrow x = 2,5t^2 \text{ (S.I.)}$$

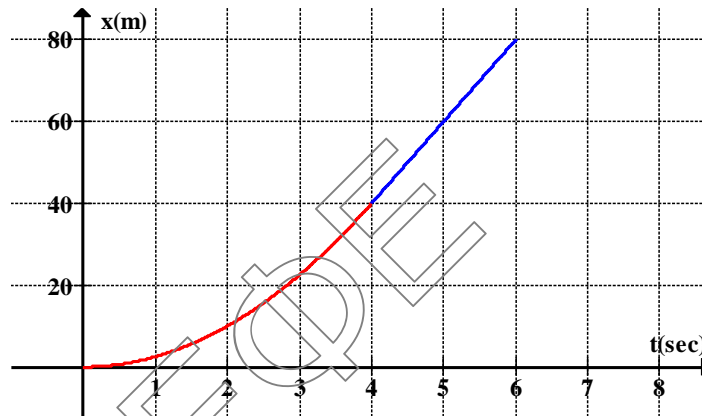
Με αντικατάσταση για $t_1 = 4 \text{ s}$ προκύπτει $x_1 = 40 \text{ m}$

Για την ταχύτητα του σώματος ισχύει:

$$v = v_0 + \alpha \cdot (t - t_0) \Rightarrow v = 5 \cdot t \text{ (S.I.)}$$

Με αντικατάσταση για $t_1 = 4 \text{ s}$ προκύπτει $v_1 = 20 \text{ m/s}$

- Δ2. Στο χρονικό διάστημα από τη χρονική στιγμή $t_1=4\text{s}$ και μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2=6\text{ s}$ το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα. Θα μετατοπιστεί επιπλέον κατά $\Delta x=v\cdot\Delta t=20\frac{\text{m}}{\text{s}}\cdot 2\text{s}=40\text{m}$. Έτσι η τελική θέση του σώματος είναι η θέση $x_2=x_1+\Delta x=80\text{m}$. Το ζητούμενο διάγραμμα είναι το εξής:



- Δ3. Η μέση ταχύτητα ενός κινητού σε ένα χρονικό διάστημα Δt , υπολογίζεται από τη σχέση $v_\mu = \frac{s_{\text{ολ}}}{\Delta t}$. Η κίνηση γίνεται προς συνεχώς προς τη θετική κατεύθυνση και συνεπώς το διάστημα s , ταυτίζεται με την αντίστοιχη μετατόπιση. Είναι λοιπόν:

$$v_\mu = \frac{s_{\text{ολ}}}{\Delta t} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{40\text{m}-0\text{m}}{4\text{s}} = 10\text{ m/s}$$

- Δ4. Το σώμα Σ_1 κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_1=20\text{ m/s}$. Σε σχέση με τη θέση που βρισκόταν τη χρονική στιγμή $t_2=6\text{s}$ ($x=80\text{m}$), τη χρονική στιγμή $t_3=8\text{s}$ θα έχει μετατοπιστεί επιπλέον κατά:

$$\Delta x=v_1 \cdot \Delta t=20\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot (8\text{s}-6\text{s})=40\text{m}$$

και άρα θα βρίσκεται στη θέση $x_3=120\text{ m}$.

Προκειμένου να συναντηθούν τα δύο κινητά θα πρέπει και το Σ_2 να έχει φτάσει στην ίδια θέση, την ίδια στιγμή. Αφού κινείται με σταθερή ταχύτητα και τη χρονική στιγμή $t_1=4\text{s}$ βρισκόταν στην θέση $x=0$, θα ισχύει:

$$v_{\Sigma 2} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{120\text{m}-0\text{m}}{8\text{s}-4\text{s}} = 30\text{ m/s}$$

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2018**
Α΄ ΦΑΣΗ**E_3.Φλ1(α)**

Μια πιο «μαθηματική» λύση είναι να γραφούν η εξισώσεις της θέσης για τα δυο κινητά για στιγμές από 4 s και μετά.

Για το Σ_1 : $x_1 = 40 + 20(t-4)$ (S.I.)

Για το Σ_2 : $x_2 = v_{\Sigma_2} \cdot (t-4)$ (S.I.)

Τη στιγμή 8s τα κινητά συναντιούνται και άρα:

$$x_1 = x_2 \Rightarrow 40 + 20(8-4) = v_{\Sigma_2} \cdot (8-4) \Rightarrow$$

$$v_{\Sigma_2} = 30 \text{ m/s}$$

