

**Τελική Εξέταση Φυσικής Α Λυκείου**  
**Κυριακή 11 Μάη 2014**  
**Σύνολο Σελίδων: (7)**  
**Πρόχειρες Λύσεις**

## Θέμα Α

*Στις ερωτήσεις Α.1 - Α.4 επιλέξτε την σωστή απάντηση (4 × 5 = 20 μονάδες )*

**A.1.** Ένα αυτοκίνητο κινείται με σταθερή επιτάχυνση  $2 \text{ m/s}^2$  ξεκινώντας από την ηρεμία.

**(β)** Στην διάρκεια του δευτέρου δευτερολέπτου της κίνησης του θα έχει διανύσει  $3 \text{ m}$ .

**A.2.** Αν η θέση ενός σώματος μικρών διαστάσεων και μάζας  $m = 1 \text{ kg}$  περιγράφεται στο *S.I.* από την σχέση  $x = 2t + 2t^2$  τότε:

**(β)** στο σώμα ασκείται συνισταμένη δύναμη  $4 \text{ N}$  και η ταχύτητα του στο *S.I.* δίνεται από την σχέση  $v = 2 + 4t$

**A.3.** Δύο σφαίρες ίσου όγκου, η μία ξύλινη και μια σιδερένια εκτοξεύονται ταυτόχρονα από το έδαφος με την ίδια ταχύτητα  $v_0$ . Τότε:

**(γ)** Και οι δύο σφαίρες επιστρέφουν ταυτόχρονα.

**A.4.** Ο γνωστός αθλητής πυγμαχίας Ζαμπίδης και ένας μυθικός γίγαντας κρατάνε τις δύο άκρες ενός σχοινιού (να θεωρηθεί αβαρές και μη εκτατό) και παίζουν το παιχνίδι της διελκυστίνδας (τραβούν το σχοινί προς το μέρος του ο καθένας). Τότε:

**(δ)** Οι δυνάμεις της περίπτωσης (γ) είναι πάντα ίσες σε μέτρο.

**A.5** Σημειώστε με (**Σ**) κάθε σωστή πρόταση και με (**Λ**) κάθε λανθασμένη πρόταση. (**5 × 1 = 5 μονάδες**)

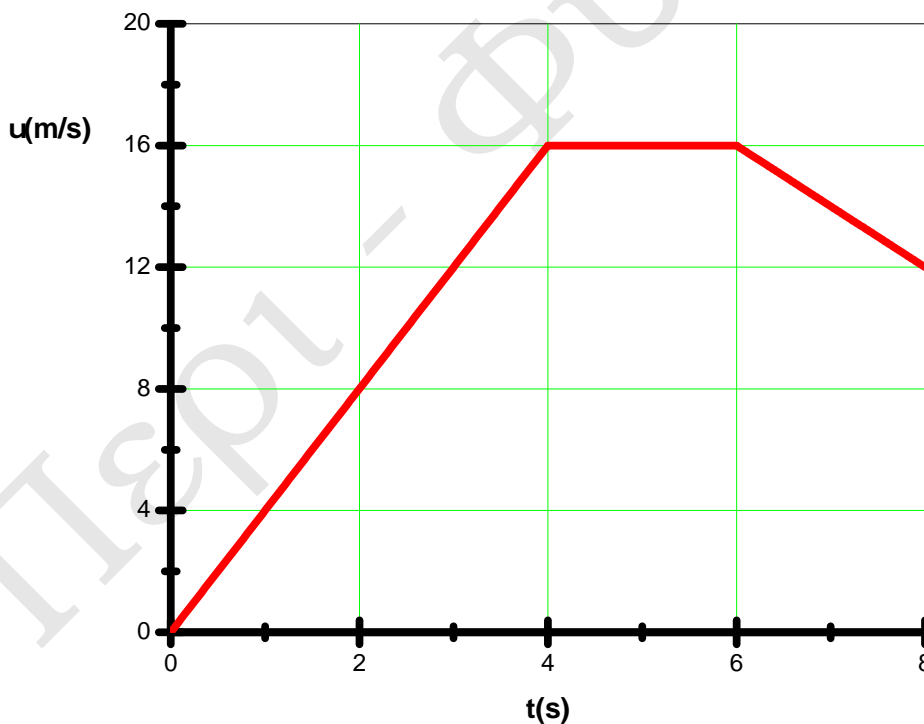
*Είναι όλες λανθασμένες!*

## Θέμα Β

**B.1.** Σε σώμα μικρών διαστάσεων μάζας  $m = 5kg$  που ηρεμεί στην θέση  $x_o = 0m$  ασκείται την χρονική στιγμή  $t_o = 0$  οριζόντια δύναμη  $\vec{F}$  που η αλγεβρική της τιμή μεταβάλλεται με τον χρόνο, σύμφωνα με το διάγραμμα του σχήματος.

Αν θεωρήσουμε αμελητέες τις τριβές κατά την διάρκεια της κίνησης του σώματος τότε :

**A.** Να γίνει η γραφική παράσταση ταχύτητας χρόνου για το διάστημα (0 - 8) s.



**B.** Το σώμα στο τέλος των 8s έχει διανύσει διάστημα :

Από το παραπάνω διάγραμμα υπολογίζω τα εμβαδά σε κάθε χρονικό διάστημα και βρίσκω το διάστημα : (**β**)  $92m$

**B.2.** Σώμα **A** αφήνεται από την ταράτσα του Λυκείου, την ίδια στιγμή σώμα **B** εκτοξεύεται από το έδαφος προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα  $v_0$ . Τα σώματα θα συναντηθούν στο μέσο της μεταξύ τους απόστασης. Αν θεωρήσουμε ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g$ , οι αντιστάσεις του αέρα αμελητέες και το ύψος του κτιρίου  $H$  τότε:

**A.** Η χρονική στιγμή της συνάντησης τους θα ισούται με:

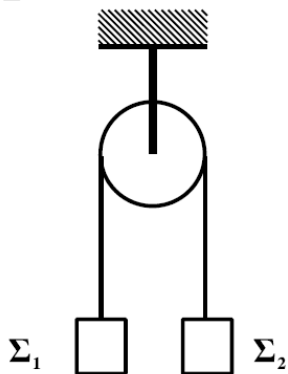
Το σώμα **A** εκτελεί ελεύθερη πτώση με  $\Delta y_1 = \frac{1}{2}gt^2$  και το σώμα **B** εκτελεί κατακόρυφη βολή με  $\Delta y_2 = v_0 t - \frac{1}{2}gt^2$ .

Αφού θα συναντηθούν στην μέση της μεταξύ τους απόστασης  $\Delta y_1 = \Delta y_2$ , άρα προκύπτει ως σωστή απάντηση η **(γ)**

**B.** Αν τα σώματα **A**, **B** έχουν ίδια μάζα  $m$ , τότε τα έργα των βαρών τους κατά την διαδρομή θα ικανοποιούν την  $W_{w_1} + W_{w_2} =$ :

$W_{w_1} + W_{w_2} = mg\frac{H}{2} - mg\frac{H}{2} = 0$  άρα σωστή η **(α)**

**B.3.** Δύο σώματα **Σ1** και **Σ2** με μάζες  $m$  και  $2m$  αντίστοιχα συνδέονται μέσω της παρακάτω διάταξης (μηχανή Atwood). Το σώμα **Σ2** κατέρχεται με επιτάχυνση  $\alpha = \frac{g}{2}$ , με  $g$  την επιτάχυνση της βαρύτητας.



Αν σας είναι γνωστό ότι το νήμα είναι αβαρές και μη εκτατό και η τροχαλία του σχήματος αμελητέας μάζας, τότε ο λόγος της τάσης του νήματος στο σώμα **Σ1** ( $T_1$ ) προς την τάση του νήματος στο σώμα **Σ2** ( $T_2$ ) θα ισούται:

Για το σώμα **Σ1**:  $T_1 - mg = m\frac{g}{2}$  και για το σώμα **Σ2**:  $2mg - T_2 = 2m\frac{g}{2}$ . Λύνοντας τις παραπάνω σχέσεις ως προς τις τάσεις προκύπτει ο σωστός λόγος **(β)**

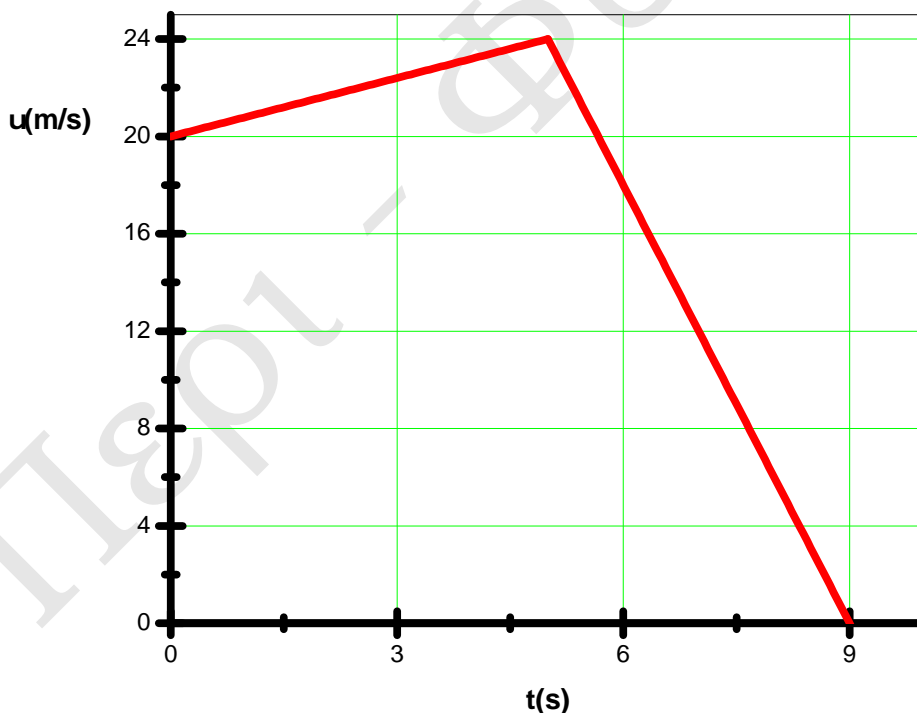
## Θέμα Γ

Σώμα κινείται ευθύγραμμα με ταχύτητα μέτρου  $v_0 = 20\text{m/s}$  χωρίς να δέχεται κάποια δύναμη. Την  $t_0 = 0$  ασκείται σε αυτό σταθερή οριζόντια δύναμη  $F_1 = 8\text{N}$  ομόρροπη της ταχύτητας.

Την  $t_1 = 5\text{s}$  η δύναμη  $\vec{F}_1$  καταργείται και την ίδια στιγμή στο σώμα ασκείται δύναμη  $\vec{F}_2$  αντίρροπη της  $\vec{F}_1$  και το σώμα αποκτά επιβράδυνση  $\alpha_2 = 6\text{m/s}^2$ . Τελικά η  $\vec{F}_2$  ακινητοποιεί το σώμα την  $t_2 = 9\text{s}$ . Αν το δάπεδο είναι λείο και το σώμα έχει μικρές διαστάσεις τότε :

- A. (α)** να γίνει το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου και διάγραμμα θέσης - χρόνου για όλη την διάρκεια της κίνησης.

Για την κίνηση μετά τον μηδενισμό της  $F_1$  ισχύει ότι  $\alpha_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow v_1 = 24\text{m/s}$   
η ταχύτητα την χρονική στιγμή  $t_1 = 5\text{s}$ .



**(β)** να βρεθεί το μέτρο της δύναμης  $\vec{F}_2$ .

**(γ)** να βρεθεί η μάζα  $m$  του σώματος.

Για την κίνηση από την  $t = 0$  μέχρι  $t = 5s$  ισχύει ότι  $\alpha_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 0,8m/s^2$ . Άρα  $F_1 = m\alpha_1 \Rightarrow m = 10kg \Rightarrow F_2 = m\alpha_2 = 60N$

**(δ)** να υπολογιστεί η μέση ταχύτητα της κίνησης.

Από το εμβαδόν στο διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου θα υπολογίσουμε την συνολική μετατόπιση  $S = 158m$ , άρα η μέση ταχύτητα θα είναι  $v_\mu = \frac{S}{t} = \frac{158}{9}m/s$

**B.** Εκτοξεύουμε το παραπάνω σώμα από την βάση ενός λείου κεκλιμένου επιπέδου ύψους  $h = 0,8m$  και γωνίας κλίσης  $\phi$  με αρχική ταχύτητα  $\vec{v}_o$ . Να υπολογιστεί το μέτρο της ταχύτητας με την οποία επιστρέφει το σώμα στην βάση του κεκλιμένου, αν είναι γνωστό ότι σταματά στιγμιαία στην κορυφή του κεκλιμένου.

Η Μηχανική Ενέργεια του σώματος σε όλη την διάρκεια τη κίνησης του θα είναι σταθερή γιατί δεν υπάρχουν τριβές. Άρα  $K = U \Rightarrow \frac{1}{2}mv_o^2 = mgh \Rightarrow v_o = 4m/s$

## Θέμα Δ

Σώμα μικρών διαστάσεων και μάζας  $m = 2kg$  ηρεμεί στην θέση  $x_o = 0m$ . Την  $t_o = 0s$  στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη  $\vec{F}$ , της οποίας η αλγεβρική τιμή μεταβάλλεται σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα  $F = f(x)$ . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου είναι  $\mu = 0,5$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10m/s^2$ .

**(α)** Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας  $\vec{v}_1$  που απέκτησε το σώμα στην θέση  $x_1 = 10m$ .

Η τριβή θα προκύπτει από τον ορισμό της και την συνθήκη ισορροπίας στον κατακόρφο άξονα  $T = \mu N = \mu mg = 10N$

Από το Θ.Μ.Κ.Ε προκύπτει ότι  $\Delta K = \Sigma W = W_F + W_T$ . Από το εμβαδόν του τριγώνου θα υπολογιστεί το έργο της δύναμης  $W_F = 200J$  και  $W_T = -Tx_1 = -100J$ . Άρα προκύπτει  $v_1 = 10m/s$

**(γ)** Να βρεθεί η ισχύς της τριβής στην θέση  $x_1$ .

Η ισχύς θα δίνεται  $P_T = -Tv_1 = -100Watt$ .



- (γ) Αν σας δίνεται ότι η ταχύτητα του σώματος στην θέση  $x_2$  ισούται με  $\frac{v_1}{2}$ , να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής του μέτρου της ταχύτητας, για την μετατόπιση του σώματος από την θέση  $x_1$  στην θέση  $x_2$ , καθώς και η διάρκεια της παραπάνω κίνησης.

$$\text{Εξ ορισμού } \frac{\Delta v}{\Delta t} = \alpha = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{T}{m} = -5 \text{ m/s}^2.$$

$$\text{Επίσης αφού } \frac{\Delta v}{\Delta t} = \alpha \Rightarrow \Delta t = 1 \text{ s}$$

Η μετατόπιση του σώματος στην παραπάνω χρονική διάρκεια θα προκύπτει  $\Delta x = v_1 \Delta t - \frac{1}{2} \alpha \Delta t^2 = 7,5 \text{ m}$

- (δ) Τελικά το σώμα ακινητοποιείται στην θέση  $x_3$ . Να υπολογιστεί η Θερμότητα  $Q$  που εκλύεται στο περιβάλλον εξαιτίας της τριβής ολίσθησης για την κίνηση από την θέση  $x_0 = 0$  μέχρι την θέση  $x_3$ .

$$\text{Από το } \Theta.Μ.Κ.Ε \text{ για το διάστημα } x_2 \text{ μέχρι } x_3 \text{ θα υπολογιστεί η αντίστοιχη μετατόπιση } \Delta K = -T \Delta x + W_F \Rightarrow 0 - \frac{1}{2} m v_2^2 = -T \Delta x - \frac{1}{2} 10 \Delta x^2 \Rightarrow$$

$$\Delta x = \frac{5}{3}m.$$

Η θερμότητα θα υπολογιστεί από το έργο της τριβής:  $Q = |W_T| = \frac{650}{3}J$



**Επιμέλεια: Καραδημητρίου Μιχάλης, Καραβλάκης Νίκος**

**- Μπορώ να υπολογίσω την κίνηση των  
αστεριών, αλλά όχι την τρέλλα των  
ανθρώπων -**

Isaac Newton

**Καλή Επιτυχία!**