25 Μαΐου 2012

Φυσική Θετικής & Τεχνολογικής Κατεύθυνσης

Απαντήσεις Θεμάτων Πανελληνίων Εξετάσεων Ημερησίων & Γενικών Λυκείων

Θέμα Α

Α.1. Σωστή απάντηση είναι το **γ**

Α.2. Σωστή απάντηση είναι το **β**

Α.3. Σωστή απάντηση είναι το **γ**

Α.4. Σωστή απάντηση είναι το **γ**

Α.5.

α. Σωστό

β. Σωστό

γ. Λάθος

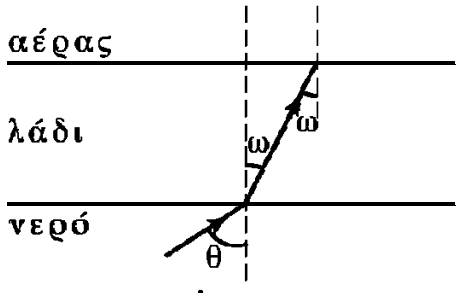
δ. Λάθος

ε. Σωστό

ΧΙΩΤΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

Θέμα Β

Β.1.



Μεταξύ των διαχωριστικών επιφανειών αέρα-λαδιού, έχουμε:

$$\eta\mu\theta_{\text{crit}(\beta)} = \frac{1}{n_{\lambda}},\ (1)$$

Μεταξύ των διαχωριστικών επιφανειών νερού-αέρα, έχουμε:

$\eta\mu\theta_{\text{crit}(\alpha)} = \frac{1}{n_{\nu}}$ ισχύει: $\theta = \theta_{\text{crit}(\alpha)}$

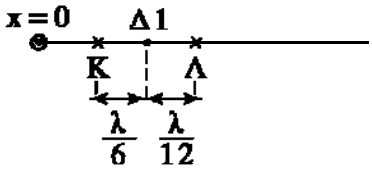
Μεταξύ των διαχωριστικών επιφανειών νερού-λαδιού, εφαρμόζουμε νόμο Snell και έχουμε:

$$n_{\nu}\eta\mu\theta = n_{\lambda}\eta\mu\omega \Rightarrow n_{\nu}\cdot\left(\frac{1}{n_{\nu}}\right) = n_{\lambda}\eta\mu\omega \Rightarrow \eta\mu\omega = \frac{1}{n_{\lambda}},\ (2)$$

$$\text{Από}\ (1),(2)\ \text{παίρνουμε}: \omega = \theta_{\text{crit}(\beta)}$$

Επομένως, σωστή απάντηση είναι η **γ**

Β.2. Η σωστή απάντηση είναι η **α**



Η θέση του πρώτου δεσμού $X_{\Delta} = (2\cdot 0+1)\frac{\lambda}{4} \Leftrightarrow X_{\Delta} = \frac{\lambda}{4}$

$$X_{K} = X_{\Delta} - \frac{\lambda}{6} = \frac{\lambda}{4} - \frac{\lambda}{6} = \frac{\lambda}{12}$$

ΧΙΩΤΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

$$X_{\Lambda} = X_{\Delta} + \frac{\lambda}{12} = \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{12} = \frac{4\lambda}{12} = \frac{\lambda}{3}$$

$$A_K = 2A\left|\sigma\upsilon\nu 2\pi \frac{X_K}{\lambda}\right| = 2A\left|\sigma\upsilon\nu 2\pi \frac{\frac{\lambda}{12}}{\lambda}\right| = 2A\left|\sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{6}\right|$$

$$\Leftrightarrow A_K = 2A\frac{\sqrt{3}}{2} \Leftrightarrow \boxed{A_K = A\sqrt{3}}$$

$$A_{\Lambda} = 2A\left|\sigma\upsilon\nu 2\pi \frac{X_{\Lambda}}{\lambda}\right| = 2A\left|\sigma\upsilon\nu 2\pi \frac{\frac{\lambda}{3}}{\lambda}\right| \Leftrightarrow A_{\Lambda} = 2A\left|\sigma\upsilon\nu \frac{2\pi}{3}\right|$$

$$\Leftrightarrow A_{\Lambda} = 2A\frac{1}{2} \Leftrightarrow \boxed{A_{\Lambda} = A}$$

$$\frac{U_K}{U_{\Lambda}} = \frac{\omega A_K}{\omega A_{\Lambda}} = \frac{A\sqrt{3}}{A} = \sqrt{3}$$

B.3.

Το πρώτο σώμα διανύει την απόσταση σε $t_1 = \frac{d}{u}$

Το δεύτερο σώμα έχει σταθερή οριζόντια ταχύτητα u_x , επειδή οι κρούσεις του είναι ελαστικές , όπου $u_x = u \cdot \sigma\upsilon\nu 60^o = \frac{u}{2}$

Επομένως, την οριζόντια απόσταση θα την διανύσει σε $t_2 = \frac{d}{u_x} \Rightarrow t_2 = \frac{2d}{u}$

Άρα , $t_2 = 2t_1$ και σωστή απάντηση είναι η **α**

ΧΙΩΤΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

Θέμα Γ

Γ.1.

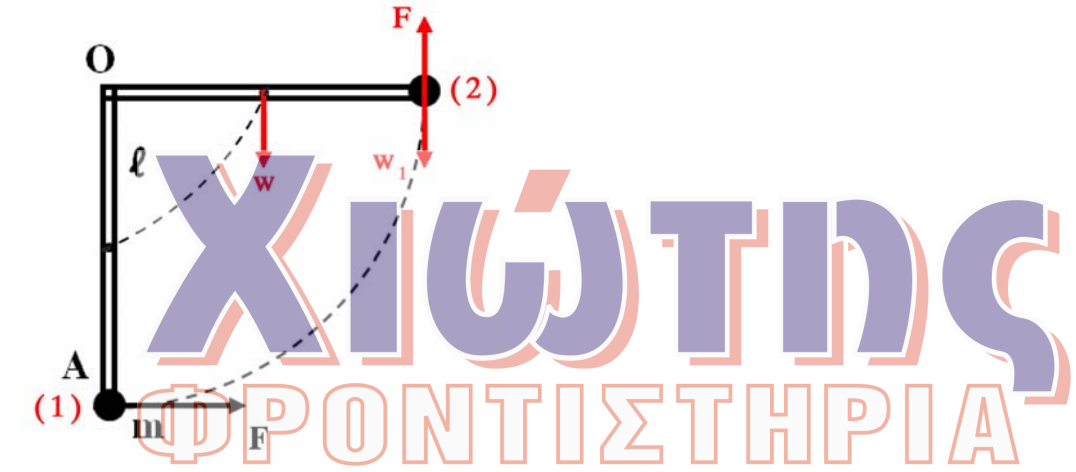
Για τη ράβδο εφαρμόζουμε θεώρημα Steiner:

$$I\rho_{(o)} = I_{cm} + M\cdot\left(\frac{L}{2}\right)^2 = \frac{1}{12}ML^2 + \frac{1}{4}ML^2 = \frac{1}{3}ML^2$$

Για το σύστημα , η ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα περιστροφής είναι :

$$I_{συστ(o)} = I\rho_{(o)} + mL^2 = \frac{1}{3}ML^2 + mL^2 = 0.45Kg\cdot m^2$$

Γ.2.



ΧΙΩΤΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

$$\tau_F = F\cdot L = \text{σταθερή}$$

$$W_F = \tau_F\cdot\theta = F\cdot L\cdot\frac{\pi}{2} = 18J$$

Γ.3.

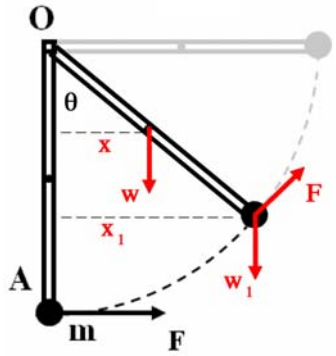
Εφαρμόζουμε Θ.Μ.Κ.Ε. μεταξύ των θέσεων 1 και 2 :

$$K_2 - K_1 = W_F + W_W + W_{W1} \Rightarrow \frac{1}{2}I_{συστ(o)}\omega^2 - 0 = W_F - Mg\frac{L}{2} - mgL \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2}I_{συστ(o)}\omega^2 = W_F - MgL \Rightarrow \omega = 0\,rad/s$$

Παρόλο που το ερώτημα Γ4 ακυρώθηκε από το Υπουργείο Παιδείας, εμείς παραθέτουμε μια ενδεικτική λύση του.

Γ.4.



Η κινητική ενέργεια K γίνεται K max όταν:

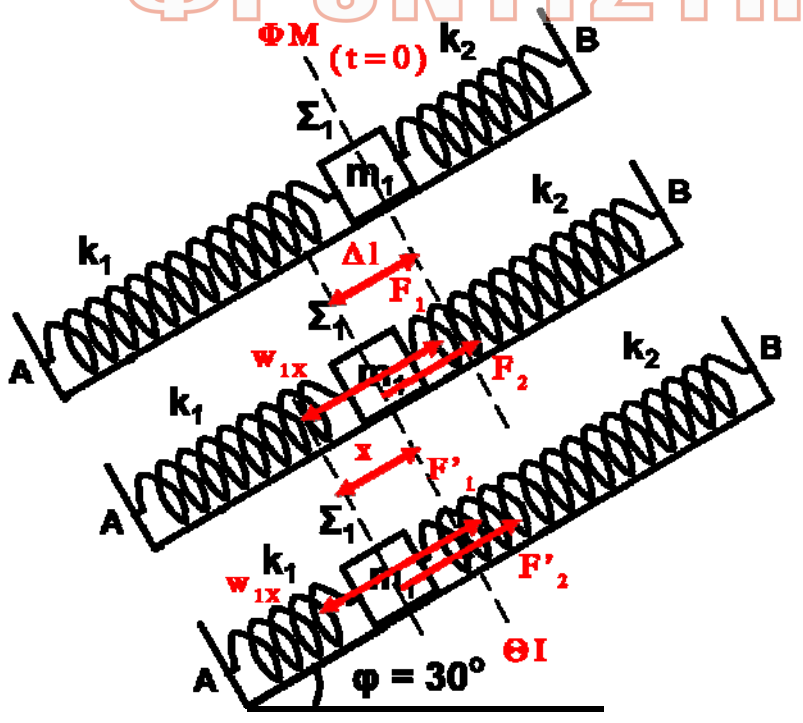
$$\Sigma\tau_{(0)} = 0 \Rightarrow \tau_{F(0)} = \tau_{w(0)} + \tau_{w_1(0)} \Rightarrow F'\ell = Mg\frac{\ell}{2}\eta\mu\theta + mg\ell\eta\mu\theta \Rightarrow$$

$$F'\ell = Mg\frac{\ell}{2}\eta\mu\theta + \frac{M}{2}g\ell\eta\mu\theta \Rightarrow F'\not{\ell} = Mg\not{\ell}\eta\mu\theta \Rightarrow F' = Mg\eta\mu\theta \Rightarrow$$

$$30\sqrt{3} = 6\cdot 10\eta\mu\theta \Rightarrow \eta\mu\theta\frac{30\sqrt{3}}{60} \Rightarrow \eta\mu\theta\frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \boxed{\theta = 60^\circ}$$

ΧΙΩΤΗΣ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

Θέμα Δ



Δ.1.

Στη θέση ισορροπίας της ταλάντωσης θα ισχύει:

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow m_1 g\eta\mu\varphi = F_1 + F_2 \Rightarrow m_1 g\eta\mu\varphi = K_1\Delta l + K_2\Delta l \quad (1)$$

Στη τυχαία θέση θα ισχύει: $\Sigma F_x = W_{1x} - F_1' - F_2' \overset{(1)}{=}$

$$K_1\Delta l + K_2\Delta l - K_1(\Delta l + x) - K_2(\Delta l + x) = K_1\Delta l + K_2\Delta l - K_1\Delta l - K_1 x - K_2\Delta l - K_2 x =$$

$$-K_1 x - K_2 x \Rightarrow \Sigma F_x = -K_1 x - K_2 x$$

$$\Sigma F_x = -Dx \text{ με } D = K_1 + K_2 \Rightarrow D = 200\ N/m$$

Δ.2.

Η εξίσωση της ΑΑΤ δίνεται από τη σχέση:

$$X = A\eta\mu(\omega t + \varphi_o)$$

$$D = m_1\omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{D}{m_1}} = \sqrt{\frac{200}{2}} \Rightarrow \omega = 10\ rad/\sec$$

Τη στιγμή $t = 0$ που αφήνω ελεύθερο το σώμα βρίσκεται στην ακραία θέση,

άρα $A = \Delta l$

ΧΙΩΤΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

Στη θέση ισορροπίας:

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow m_1 g\eta\mu\varphi = K_1\Delta l + K_2\Delta l$$

$$2\cdot 10\cdot\frac{1}{2} = (60+140)\Delta l \Rightarrow 10 = 200\Delta l \Rightarrow \Delta l = \frac{1}{20} \Rightarrow \Delta l = 0,05\ \text{m}$$

Άρα $A = 0,05$ m

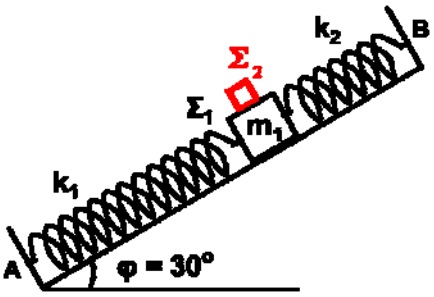
Για $t = 0$: $X = +A$ άρα $A = A\eta\mu\varphi_o \Rightarrow \eta\mu\varphi_o = 1 \Rightarrow \eta\mu\varphi_o = \eta\mu\frac{\pi}{2} \Rightarrow$

$$\varphi_o = 2\kappa\pi + \frac{\pi}{2},\ \kappa \in Z$$

Για $\kappa = 0$ έχω $\varphi_o = \frac{\pi}{2}$

Άρα $X = 0,05\eta\mu\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$

Δ.3.



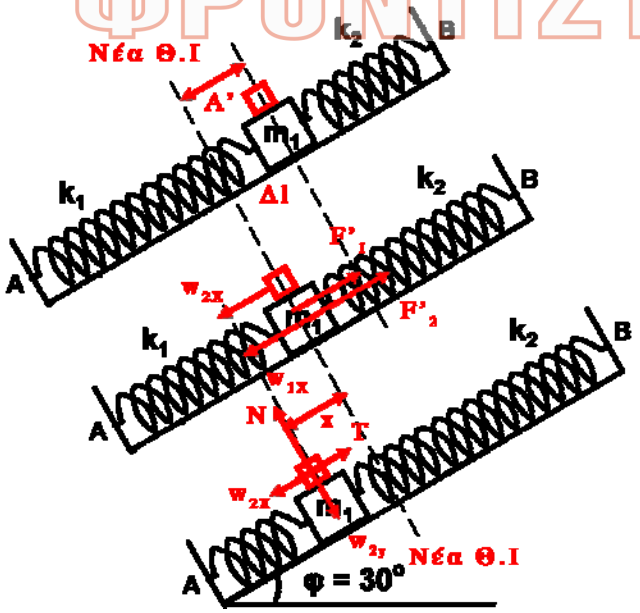
Για το σύστημα των δύο σωμάτων:

$$\left.\begin{aligned} D_{συστ} &= (m_1 + m_2)\omega^2 \\ D_{συστ} &= D \end{aligned}\right\} \Rightarrow D = (m_1 + m_2)\omega^2 \qquad (1)$$

Για το Σ_2 : $D_2 = m_2\omega^2 \qquad (2)$

$$\frac{D_2}{D} = \frac{m_2\omega^2}{(m_1 + m_2)\omega^2} \Rightarrow \frac{D_2}{200} = \frac{6}{8} \Rightarrow \boxed{D_2 = 150\,N/m}$$

Δ.4.



ΧΙΩΤΗΣ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

Όταν τοποθετήσουμε το Σ2 πάνω στο Σ1, η θέση ισορροπίας της ταλάντωσης θα αλλάξει.

Οπότε, αλλάζει και το πλάτος της ταλάντωσης που κάνει το σύστημα και των δύο σωμάτων.

Στη νέα θέση ισορροπίας της ταλάντωσης θα ισχύει:

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow w_{2x} + w_{1x} = K_1 A' + K_2 A' \Rightarrow m_2 g\eta\mu\varphi + m_1 g\eta\mu\varphi = (K_1 + K_2) A' \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A' = \frac{(m_1 + m_2) g\eta\mu\varphi}{K_1 + K_2} \Rightarrow A' = \frac{8 \cdot 10 \cdot 0,5}{200} \Rightarrow \boxed{A' = 0,2m}$$

Για να μην ολισθήσει θα πρέπει $T \le T_{\sigma\tau(max)} \Rightarrow$

Στον άξονα y ισχύει $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = m_2 g\sigma\upsilon\nu\varphi$

$$T \le \mu N \Rightarrow T \le \mu m_2 g\sigma\upsilon\nu\varphi \quad (1)$$

$$\Sigma Fx = -D_2 x \Rightarrow m_2 g\eta\mu\varphi - T = -D_2 x \Rightarrow T = m_2 g\eta\mu\varphi + D_2 x$$

$$T_{max} = m_2 g\eta\mu\varphi + D_2 A'$$

$$T_{max} \le T_{\sigma\tau(max)} \Rightarrow m_2 g\eta\mu\varphi + D_2 A' \le \mu m_2 g\sigma\upsilon\nu\varphi$$

$$6 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} + 150 \cdot 0,2 \le \mu \cdot 6 \cdot 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow 30 + 30 \le 30\mu\sqrt{3} \Rightarrow \mu \ge \frac{60}{30\sqrt{3}}$$

$$\mu \ge \frac{2\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \boxed{\mu_{min} = \frac{2\sqrt{3}}{3}}$$

ΧΙΩΤΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ