ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ 2020
ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΘΕΜΑ Α

Α1 - γ **Α2** - α **Α3** - γ **Α4** - δ

Α5: Σ,Λ,Σ,Σ,Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστή απάντηση η iii

$$v_{\gamma\rho} = \omega\frac{R}{2} = \frac{v_{cm}}{2}$$

$$v_\Gamma = \sqrt{v_{\gamma\rho}^2 + v_{cm}^2} = \sqrt{\frac{5v_{cm}^2}{4}} = \frac{v_{cm}\sqrt{5}}{2}$$

$$v_A = 2v_{cm}$$

$$\frac{v_\Gamma}{v_A} = \frac{\sqrt{5}v_{cm}/2}{2v_{cm}} = \frac{\sqrt{5}}{4}$$

Β2. Σωστή απάντηση η ii

Πρώτη κρούση

$$v_2' = \frac{2m_1}{m_1+m_2}v_1$$

$$\Pi_1 = \frac{K_2'}{K_1}100\% = \frac{\frac{1}{2}m_2\left(\frac{2m_1}{m_1+m_2}\right)^2 v_1^2}{\frac{1}{2}m_1v_1^2}100\% = \frac{m_2}{m_1}\left(\frac{2m_1}{m_1+m_2}\right)^2 100\% = \frac{4m_1m_2}{(m_1+m_2)^2}100\%$$

Δεύτερη κρούση

$$v_1' = \frac{2m_2}{m_1+m_2}v_2$$

$$\Pi_2 = \frac{K_1'}{K_2}100\% = \frac{\frac{1}{2}m_1\left(\frac{2m_2}{m_1+m_2}\right)^2 v_2^2}{\frac{1}{2}m_2v_2^2}100\% = \frac{m_1}{m_2}\left(\frac{2m_2}{m_1+m_2}\right)^2 100\% = \frac{4m_1m_2}{(m_1+m_2)^2}100\%$$

Άρα $\Pi_1 = \Pi_2$

Β3. Σωστή απάντηση η i

Η φλέβα του υγρού εκτελεί οριζόντια βολή

$$s = 2s_{\mathrm{Z}}$$
$$v_x t_\Delta = 2v_x t_z \implies t_\Delta = 2t_Z$$
$$h_1 = \frac{1}{2}gt_\Delta^2 = \frac{1}{2}g4t_Z^2 \implies h_1 = 4y_1 \implies h_1 = 4(h_1 - h_2)$$
$$4h_2 = 3h_1 \implies h_1 = \frac{4}{3}\frac{21H}{32}$$
$$\implies h_1 = \frac{7H}{8}$$
$$d = H - \frac{7H}{8} = \frac{H}{8}$$

Όπου d η απόσταση της οπής από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού. Από θεώρημα Toriccelli η ταχύτητα εξόδου από την οπή ισούται με

$$v = \sqrt{2gd} = \sqrt{2g\frac{H}{8}}$$

$$\Pi = Av = A\sqrt{2g\frac{H}{8}} = \frac{A}{2}\sqrt{gH}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ο αγωγός ΚΛ εκτελεί ευθύγραμμη επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση η οποία σταδιακά ελαττώνεται μέχρι να μηδενιστεί. Στη συνέχεια, ο αγωγός κινείται σταθερή οριακή ταχύτητα.

$$\Sigma F = 0 \implies F = BIl \implies I = \frac{F}{BIl} = 0{,}8\,\mathrm{A}$$
$$|E_{\varepsilon\pi}| = \left|\frac{\mathrm{d}\Phi}{\mathrm{d}t}\right| = \frac{Bl\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t} = Bvl$$
$$Bvl = IR_{o\lambda} \implies v = \frac{I(R_1 + R_{\mathrm{K\Lambda}})}{Bl} = 4\,\mathrm{m/s}$$

Γ2. Καθώς ο αγωγός ΚΛ εισέρχεται στην περιοχή όπου υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $\vec{B}_3$, τότε ισχύει

$$I' = \frac{B_3 vL}{R_{o\lambda}} = 0{,}8\,\mathrm{A}$$
$$F'_L = B_3 I' L = 0{,}8\,\mathrm{N}$$

Άρα πρέπει να ασκούμε δύναμη F' προς τα δεξιά (κατά τη φορά κίνησης του αγωγού ΚΛ).

Γ3.

$$q_{\varepsilon\pi} = I\Delta t \implies \Delta t = \frac{q_{\varepsilon\pi}}{I} = 0{,}25\,\mathrm{s}$$
$$Q = I^2 R_{o\lambda}\Delta t = 0{,}8\,\mathrm{J}$$

Γ4. Αμέσως μετά το κλείσιμο του διακόπτη, ισχύει:

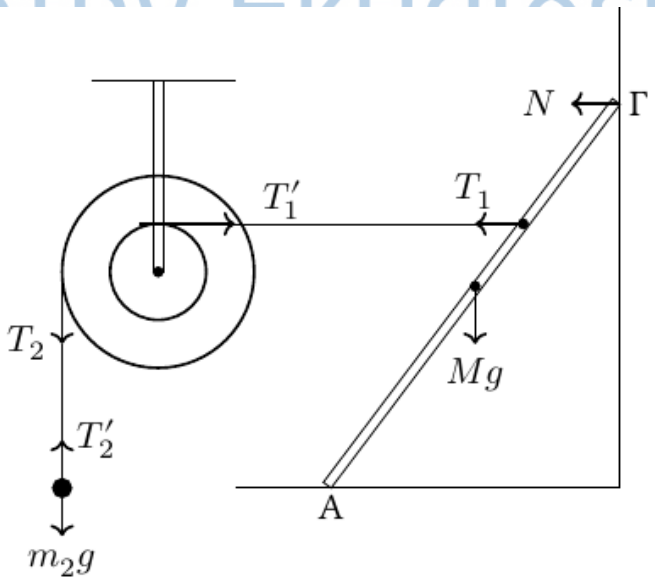
$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 1\,\Omega$$
$$R_{o\lambda} = R_{1,2} + R_{\mathrm{K\Lambda}}$$
$$I = \frac{\mathrm{E}_{\varepsilon\pi}}{R'_{o\lambda}} = 1\,\mathrm{A}$$
$$F''_L = 1\,\mathrm{N}$$

Ισχύει δηλαδή $F''_L > F'$. Ο αγωγός επιβραδύνεται μη ομαλά. Τελικά θα έχω $F' = F''_L \implies I' = 0{,}8\,\mathrm{A}$. Επομένως

$$I' = \frac{B_3 l v'_{o\rho}}{R_{o\lambda}} \implies v'_{o\rho} = 3{,}2\,\mathrm{m/s}$$
$$|V_{\mathrm{K\Lambda}}| = E'_{\varepsilon\pi} - I' R_{\mathrm{K\Lambda}} = 0{,}8\,\mathrm{V} = V_1 = V_2 \quad (V_\Lambda > V_\mathrm{K})$$
$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = 0{,}4\,\mathrm{A}$$
$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = 0{,}4\,\mathrm{A}$$

avoos στην Εκπαίδευση

ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Ισορροπία σώματος m_2:

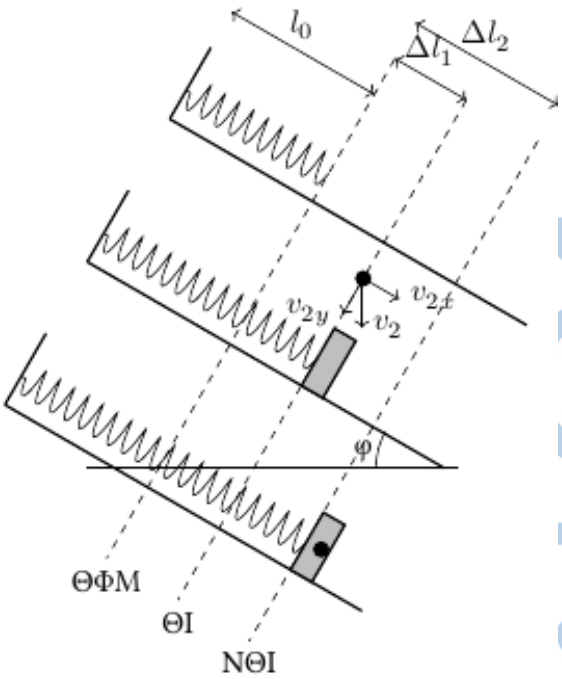
$$\Sigma F = 0 \implies T_2' = m_2 g \implies T_2 = 30\,\mathrm{N}$$

Ισορροπία τροχαλίας:

$$\Sigma\tau = 0 \implies T_1' r = T_2' R \implies T_1' = 60\,\mathrm{N}$$

Ισορροπία ράβδου:

$$\Sigma\tau_{\mathrm{A}} = 0$$
$$\mathrm{T}_1\,\eta\mu\,\theta(\frac{l}{2} + d) + N\,\eta\mu\,\theta \cdot l = Mg\,\sigma\upsilon\nu\,\theta\frac{l}{2}$$
$$T_1\frac{2L}{3}\frac{\sqrt{2}}{2} + NL\frac{\sqrt{2}}{2} = Mg\frac{L}{2}\frac{\sqrt{2}}{2}$$
$$N = 10\,\mathrm{N}$$



Δ2. Αρχικά το σώμα ισορροπεί με το ελατήριο επιμηκυμένο κατά Δl_1

$$\Sigma F = 0 \implies m_1 g\,\eta\mu\,30^\circ = k\Delta l_1 \implies \Delta l_1 = 0{,}05\,\mathrm{m}$$

Στη θέση ισορροπίας του συσσωματώματος ισχύει:

$$\Sigma F = 0 \implies (m_1 + m_2)g\,\eta\mu\,30^\circ = k\Delta l_2 \implies \Delta l_2 = 0{,}2\,\mathrm{m}$$
$$d = \Delta l_2 - \Delta l_1 = 0{,}15\,\mathrm{m}$$

Από την ΑΔΕ για την ταλάντωση έχω:

$$K + U = E_{\mathrm{T}}$$
$$\frac{1}{2}m_{o\lambda}v_\kappa^2 + \frac{1}{2}kd^2 = \frac{1}{2}kA^2$$
$$A = 0{,}3\,\mathrm{m}$$

Δ3. Το συσσωμάτωμα εκτελεί α.α.τ. με $D = k$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση $x = -\frac{A}{2}$ με $v > 0$.

$$x = A\,\text{ημ}(\omega t + \varphi_0) \implies -\frac{A}{2} = A\,\text{ημ}\,\varphi_0 \implies \varphi_0 = 11\pi/6\,\text{rad}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m_{o\lambda}}} = 5\,\text{rad/s}$$

$$x = 0{,}3\,\text{ημ}(5t + 11\pi/6) \qquad \text{(S.I.)}$$

Δ4. Εφαρμόζω ΑΔΟ στον άξονα $x'x$

$$m_2 v_{2x} = (m_1 + m_2)v_\kappa \implies m_2 v_2\,\text{ημ}\,30^\circ = (m_1 + m_2)v_\kappa \implies v_2 = 2\sqrt{3}\,\text{m/s}$$

Το σώμα m_2 εκτελεί ελεύθερη πτώση

$$v_2 = gt \implies t = \frac{\sqrt{3}}{5}\,\text{s}$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \implies h = 0{,}6\,\text{m}$$

Δ5.

$$\frac{F_{\varepsilon\lambda,max}}{\Sigma F_{max}} = \frac{k(\Delta l_2 + A)}{kA} = \frac{5}{3}$$

Τις απαντήσεις των θεμάτων επιμελήθηκαν οι φυσικοί από το **πρότυπο φροντιστηριακό κέντρο άνοδος**

Βούρτση Σοφία

Γιαννοπούλου Ρούλα

Ηλιόπουλος Γιώργος

Κασκούρας Δημήτρης

Κουλέτου Μαρία

ανοδος στην Εκπαίδευση