ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2022

ΜΑΘΗΜΑ

ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΩΡΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ

12:45

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ:	**10-6-2022**
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:	**ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

Α1. γ

Α2. δ

Α3. γ

Α4. β

Α5.

α) Λάθος

β) Σωστό

γ) Λάθος

δ) Σωστό

ε) Σωστό

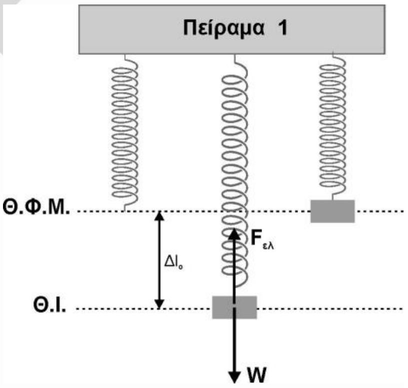
ΘΕΜΑ Β

Β1.

α)Σωστή απάντηση είναι η **(i)**

β)

Πείραμα 1

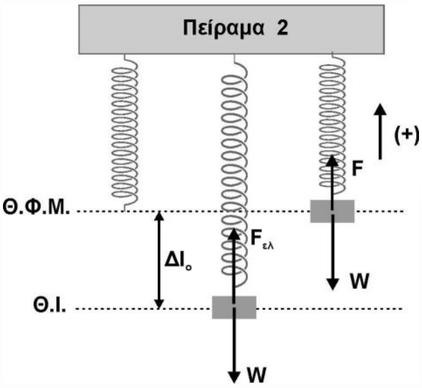


Στη θέση ισορροπίας του συστήματος ισχύει

$$\Sigma\vec{F}=0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda}=m\cdot g \Rightarrow k\cdot\Delta\ell_o=mg \Rightarrow \Delta\ell_o=\frac{mg}{k}$$

Αφού το σώμα αφήνεται από τη θέση του φυσικού μήκους τότε η θέση αυτή είναι και η ακραία θέση της ταλάντωσης. Επομένως το πλάτος της ταλάντωσης είναι η αρχική παραμόρφωση του ελατηρίου $\mathrm{A}_1=\Delta\ell_o$

Πείραμα 2



Η αρχική θέση ισορροπίας στη νέα ταλάντωση είναι η ακραία θέση αφού υ=0.

Η νέα θέση ισορροπίας είναι η θέση φυσικού μήκους αφού

$$\Sigma\vec{F}=0 \Rightarrow \vec{F}_{\varepsilon\lambda}+\vec{F}+\vec{W}=0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda}+F-W=0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda}=W-F=mg-mg=0$$

Επομένως το πλάτος της ταλάντωσης είναι $\mathrm{A}_2=\Delta\ell_o$

Άρα $\mathrm{A}_1=\mathrm{A}_2$

B2.

α) Σωστή απάντηση είναι η **(ii)**

β) Όταν η οπή (1) είναι ανοικτή εφαρμόζουμε την εξίσωση Bernoulli κατά μήκος της ρευματικής γραμμής $\mathrm{E} \to \mathrm{Z}$ και έχουμε $P_E + \frac{1}{2}\rho \upsilon_{\mathrm{E}}^2 + \rho g(H - \frac{5H}{6}) = P_Z + \frac{1}{2}\rho \upsilon_1^2$ όμως

$$\upsilon_1 = \sqrt{2g(H - \frac{5H}{6}} \Rightarrow \upsilon_1 = \sqrt{2g\frac{H}{6}}$$

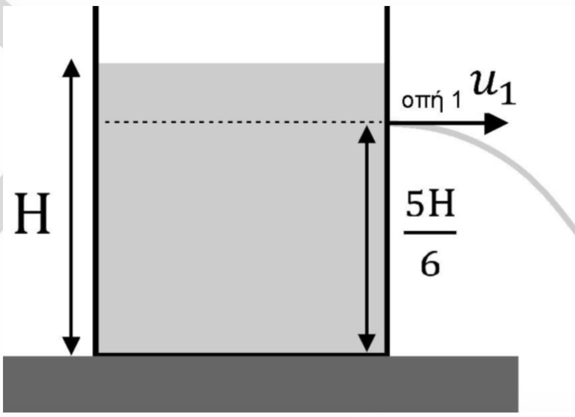
Η παροχή από την οπή (1) θα είναι $\Pi_1 = \mathrm{A} \cdot \upsilon_1 = \mathrm{A} \cdot \sqrt{2g\frac{H}{6}}\,(1)$

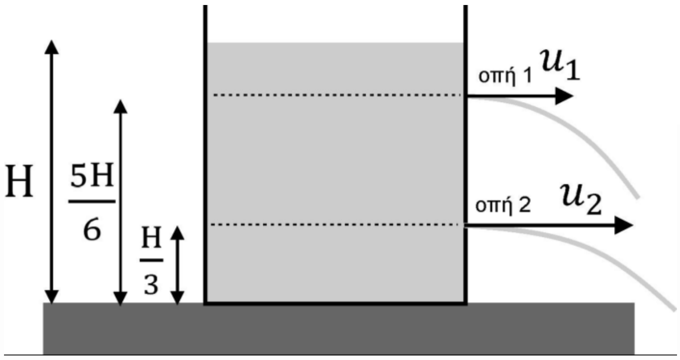
Όταν είναι και οι δύο οπές ανοικτές :

$$\Pi_2 = \mathrm{A} \cdot \upsilon_2 = \mathrm{A} \cdot \sqrt{2g(\mathrm{H} - \frac{H}{3})} = \mathrm{A} \cdot \sqrt{2g\frac{2H}{3}} = \mathrm{A} \cdot \sqrt{\frac{4gH}{3}}\,(2)$$

$$(1),(2) \Rightarrow \frac{\Pi_1}{\Pi_2} = \frac{\mathrm{A}\sqrt{2g\frac{H}{6}}}{\mathrm{A}\sqrt{4g\frac{H}{3}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Pi_2 = 2\Pi_1$$

Επομένως $\Pi_{1,2} = \Pi_1 + \Pi_2 = 3\Pi_1 \Rightarrow \Pi_{1,2} = 3\Pi_1 \Rightarrow \frac{V}{\Delta t_2} = 3\frac{V}{\Delta t_1} \Rightarrow \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{1}{3}$





Β3.

α)Σωστή απάντηση είναι η **(iii)**

β) Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος m_1 που μεταβιβάζεται στο σώμα μάζας m_2 είναι

$$\Pi\% = \frac{|\Delta K_2|}{K_{1\alpha\rho\chi}}\cdot 100\% = \frac{|\Delta K_1|}{K_{1\alpha\rho\chi}}\cdot 100\% = \frac{|K_{1\tau\varepsilon\lambda} - K_{1\alpha\rho\chi}|}{K_{1\alpha\rho\chi}}\cdot 100\% \Rightarrow$$

$$\Pi\% = \frac{\left|\dfrac{\left(\dfrac{P_1}{5}\right)^2}{2m_1} - \dfrac{P_1^2}{2m_1}\right|}{\dfrac{P_1^2}{2m_1}}\cdot 100\% = 96\%$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Όταν ο διακόπτης δ_1 είναι κλειστός και ο διακόπτης δ_2 είναι ανοικτός το κύκλωμα ΓΛΚΑΓ διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης: $I_0 = \frac{E}{R_{K\Lambda}+r}$

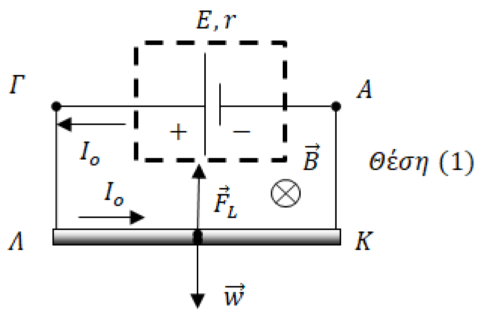
$$I_o = 3A$$

Για να ισορροπεί ο ΚΛ:

$$\Sigma F = 0$$

$$w = F_{1L}$$

$$mg = B \cdot I_0 \cdot l$$



$$\text{Άρα } B = \frac{mg}{I_0 \cdot l}$$

$B = 1T$

Η κατεύθυνση του $\vec{B}$ είναι κάθετη στο επίπεδο με φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα όπως στο σχήμα.

Γ2. Όταν δ_1 ανοικτός και δ_2 κλειστός για τη συσκευή: $P_K = \frac{V_K^2}{R_\Sigma}$ άρα

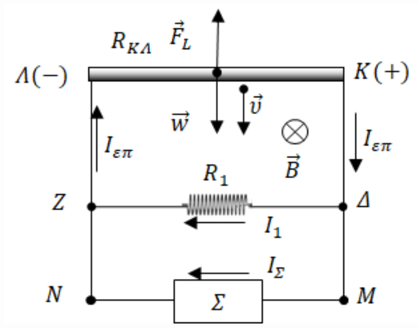
$$R_\Sigma = \frac{V_K^2}{P_K}$$

$R_\Sigma = 6\Omega$

$$\frac{1}{R_{\varepsilon\xi}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_\Sigma}$$

$$\text{Άρα: } R_{\varepsilon\xi} = 2\Omega$$

Όταν ο δ_2 κλείνει και ανοίγει ο δ_1, ο αγωγός ΚΛ αρχίζει να επιταχύνεται προς τα κάτω λόγω του βάρους. Αποκτά $\vec{u}$ κάθετη στον αγωγό και κάθετη στο μαγνητικό πεδίο $\vec{B}$ άρα εμφανίζεται στα άκρα του Η.Ε.Δ επαγωγής μέτρου: $E_{\varepsilon\pi} = Bul$



Επειδή κλείνει το κύκλωμα δημιουργείται επαγωγικό ρεύμα:

$$I_{\varepsilon\pi} = \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{\varepsilon\xi} + R_{K\Lambda}} = \frac{Bul}{R_{\varepsilon\xi} + R_{K\Lambda}}$$

Στον ΚΛ ασκείται δύναμη Laplace αντίθετης φοράς από την ταχύτητα $\vec{u}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Η συνισταμένη δύναμη στο ΚΛ είναι:

$\Sigma F = mg - F_L = ma$

$\Sigma F = mg - BI_{\varepsilon\pi}l = ma$

$$\Sigma F = mg - \frac{B^2 l^2 u}{R_{\varepsilon\xi} + R_{K\Lambda}} = ma$$

Όσο η ταχύτητα αυξάνεται, η επιτάχυνση μειώνεται. Η κίνηση του αγωγού είναι επιταχυνόμενη με το μέτρο της επιτάχυνσης συνεχώς να μειώνεται, όπου κάποια στιγμή α=0 οπότε ο αγωγός αποκτά σταθερή ταχύτητα.

Όταν $\Sigma F = 0$ ο αγωγός αποκτά οριακή ταχύτητα.

$$mg - \frac{B^2 l^2 u_{o\rho}}{R_{\varepsilon\xi} + R_{K\Lambda}} = 0$$

Άρα $u_{o\rho} = 12\, m/s$

Γ3. $\overrightarrow{\Sigma F} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$

$$\Sigma F = mg - \frac{B^2 l^2 u}{R_{\varepsilon\xi} + R_{K\Lambda}}$$

Όταν $u = \frac{u_{o\rho}}{2}$, $\Sigma F = 1{,}5N$ άρα το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής είναι $\frac{\Delta p}{\Delta t} = 1{,}5 \frac{kgm}{s^2}$ με κατεύθυνση ομόρροπη του βάρους.

Γ4. Όταν $u = u_{o\rho} = 12\, m/s$

$$I_{\varepsilon\pi} = \frac{Bu_{o\rho}l}{R_{\varepsilon\xi} + R_{K\Lambda}}$$

$I_{\varepsilon\pi} = 3A$

Η τάση στα άκρα της συσκευής είναι:

$$V_\Sigma = I_{\varepsilon\pi} R_{\varepsilon\xi}$$

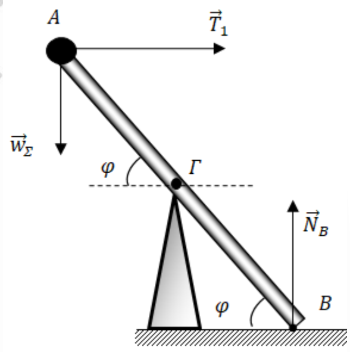
$V_\Sigma = 6V$

$V_\Sigma = V_K$

Άρα η συσκευή λειτουργεί κανονικά.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το σύστημα ισορροπεί



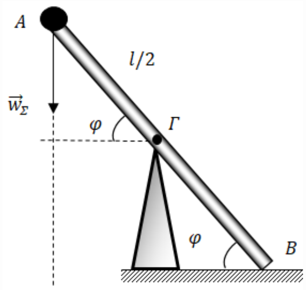
$$\Sigma\vec{\tau}_\Gamma = 0 \Leftrightarrow \vec{\tau}_{W_\Sigma} + \vec{\tau}_{T_1} + \vec{\tau}_{N_B} = 0 \Rightarrow$$

$$W_\Sigma \cdot \frac{\ell}{2} \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi - T_1 \cdot \frac{\ell}{2} \cdot \eta\mu\varphi + N_B \cdot \frac{\ell}{2} \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi = 0 \Rightarrow$$

$$10 \cdot 0,6 - 10,5 \cdot 0,8 + N_B \cdot 0,6 = 0 \Leftrightarrow N_B = 4N$$

Δ2.

Η ροπή αδράνειας της ράβδου είναι ίση με



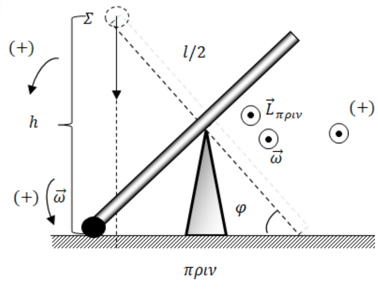
$$I_{o\lambda(\Gamma)} = I_{cm} + m \cdot \left(\frac{\ell}{2}\right)^2 = \frac{1}{12} M_P \ell^2 + m \cdot \frac{\ell^2}{4} = 2kg \cdot m^2$$

$$\Sigma\vec{\tau}_{(\Gamma)} = I_{o\lambda} \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow W_\Sigma \cdot \frac{\ell}{2} \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi = 2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow 10 \cdot 1 \cdot 0,6 = 2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow \alpha_{\gamma\omega\nu} = 3\frac{rad}{s^2}$$

$\left(\frac{dL}{dt}\right)_{\rho\alpha\beta\delta} = I_{\rho\alpha\beta\delta(\Gamma)} \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow \left(\frac{dL}{dt}\right)_{\rho\alpha\beta\delta} = 1 \cdot 3 = 3kg \cdot \frac{m^2}{s^2}$ και με κατεύθυνση όπως το σχήμα.

Δ3.

Εφαρμόζουμε το θεώρημα έργου-ενέργειας (1) σε (2)



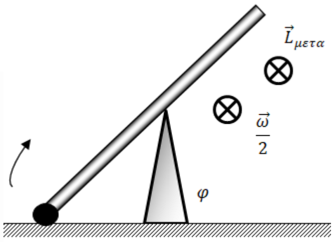
$$K_{\tau\varepsilon\lambda} - K_{\alpha\rho\chi} = W_{o\lambda} \Rightarrow K_2 - K_1 = W_W \Rightarrow$$

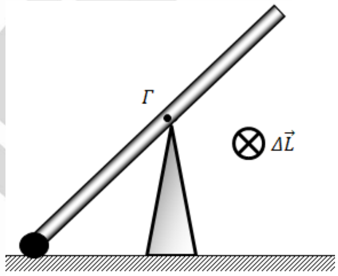
$$\frac{1}{2} \cdot I_{o\lambda(\Gamma)} \cdot \omega^2 - 0 = m \cdot g \cdot \ell \cdot \eta\mu\varphi \Rightarrow \omega = 4\frac{rad}{s}$$

$$\Delta\vec{L}=\vec{L}_{\tau\varepsilon\lambda(\Gamma)}-\vec{L}_{\alpha\rho\chi(\Gamma)}\Rightarrow\Delta L=-I_{o\lambda(\Gamma)}\cdot\frac{\omega}{2}-I_{o\lambda(\Gamma)}\cdot\omega\Rightarrow\Delta L=-\frac{3}{2}\cdot I_{o\lambda(\Gamma)}\cdot\omega\Rightarrow$$

$$\Delta L=-12kg\cdot\frac{m^2}{s}$$

$$|\Delta L|=12kg\cdot\frac{m^2}{s}$$

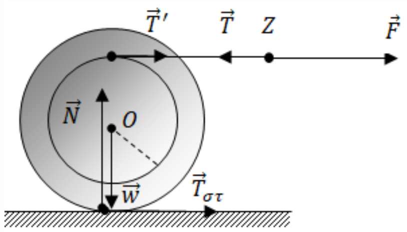




Δ4.

Το νήμα είναι αβαρές άρα ισχύει ότι $|T'|=|T|=|F|$

$$\Sigma\vec{F}=M_T\cdot a_{cm}\Rightarrow F+T_{\sigma\tau}=M_T\cdot a_{cm}\Rightarrow 12+T_{\sigma\tau}=7\cdot a_{cm}\Rightarrow$$
$$T_{\sigma\tau}=7\cdot a_{cm}-12(1)$$



$$\Sigma\vec{\tau}_{(O)}=I_O\cdot\alpha_{\gamma\omega\nu}\Rightarrow F\cdot r-T_{\sigma\tau}\cdot R=\frac{1}{2}\cdot M_T\cdot R^2\cdot\frac{a_{cm}}{R}$$

$$\Rightarrow 12\cdot 0,3-T_{\sigma\tau}\cdot 0,4=\frac{1}{2}\cdot 7\cdot 0,4\cdot\alpha_{cm}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3,6-T_{\sigma\tau}\cdot 0,4=1,4\cdot\alpha_{cm}\,(2)$$

$$(1),(2)\Rightarrow\alpha_{cm}=2\frac{m}{s^2}$$

Δ5.

$$\alpha_{\gamma\omega\nu}=\frac{\alpha_{cm}}{R}=5\frac{rad}{s^2}$$

$$\vec{\alpha}_Z=\vec{a}_{cm}+\vec{a}_{\varepsilon_Z}\Rightarrow\alpha_Z=\alpha_{cm}+a_{\gamma\omega\nu}\cdot r\Rightarrow\alpha_Z=a_{\gamma\omega\nu}\cdot R+a_{\gamma\omega\nu}\cdot r\Rightarrow\alpha_Z=3,5\frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_Z=\frac{1}{2}\cdot a_Z\cdot t^2=\frac{1}{2}\cdot 3,5\cdot 4=7m$$

$$W_F=F\cdot\Delta x_Z=7\cdot 12=84J$$