ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΙΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 10 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α.1 → γ

Α.2 → δ

Α.3 → γ

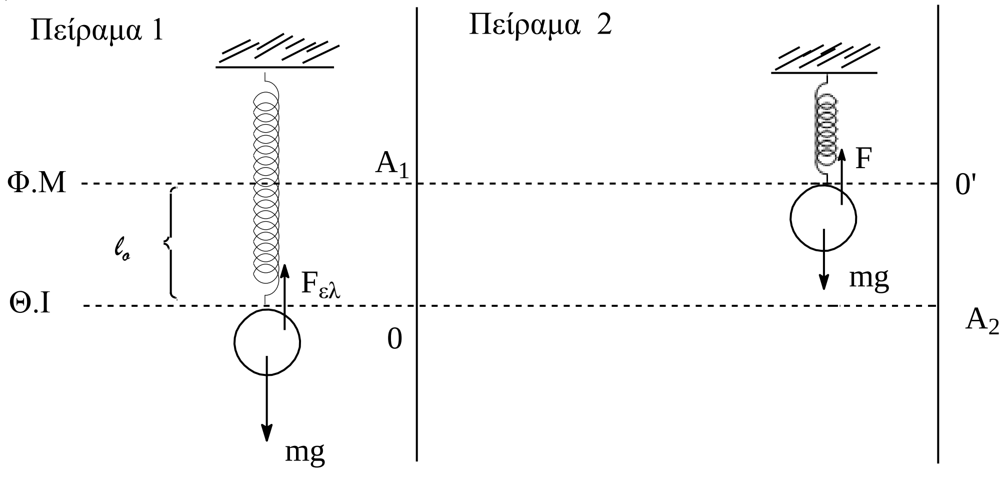
Α.4 → β

Α.5

- **α.** ΛΑΘΟΣ
- **β.** ΣΩΣΤΟ
- **γ.** ΛΑΘΟΣ
- **δ.** ΣΩΣΤΟ
- **ε.** ΣΩΣΤΟ

Β.1

- **α.** Σωστή απάντηση το ***i***)
- **β.**



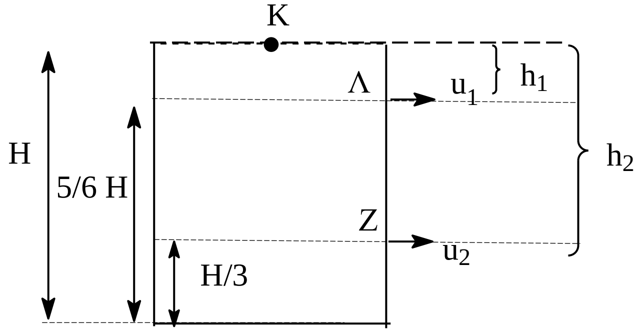
Στη Θ.Ι. $\Sigma\vec{F} = 0$ άρα $kl_0 = mg$, $l_0 = \frac{mg}{k} = A_1$

Στη Θ.Ι.' ομοίως $\Sigma\vec{F} = 0$ άρα $F = mg = kl_o$, Άρα $A_2 = l_o = A_1$

Επειδή στο πείραμα 2 ξεκινάει με $\vec{v} = 0$ αποτελεί ακραία θέση του. Άρα $A_2 = A_1$.

Β.2

α. Σωστή επιλογή το **ii)**



$A_{βάσης} \gg A_{οπης.}$, άρα $υ_κ \approx 0$

Εφαρμόζω θ. Bernoulli κατά μήκος της ρευματικής γραμμής που ενώνει τα σημεία Κ και Λ και Κ και Ζ αντίστοιχα.

$P_K + \rho g h_1 = P_Λ + \frac{1}{2}\rho\upsilon_1^2$	$P_K + \rho g h_1 = P_Z + \frac{1}{2}\rho\upsilon_2^2$
$P_{atm} + \rho g\frac{H}{6} = P_{atm} + \frac{1}{2}\rho\upsilon_1^2$	$P_{atm} + \rho g\frac{2H}{3} = P_{atm} + \frac{1}{2}\rho\upsilon_2^2$
$\upsilon_1 = \sqrt{\frac{Hg}{3}}$	$\upsilon_2 = \sqrt{\frac{4gH}{3}}$ ή $\upsilon_2 = 2\sqrt{\frac{Hg}{3}} = 2\upsilon_1$

Με κλειστή την οπή 2 : $Π_1 = Aυ_1$ ή $\frac{V}{\Delta t_1} = A\upsilon_1$ **(1)**

Με ανοικτές <u>και</u> τις δυο οπές :

$Π_{ολ} = Π_1 + Π_2$ ή $\frac{V}{\Delta t_2} = A\upsilon_1 + A\upsilon_2$ ή $\frac{V}{\Delta t_2} = A\upsilon_1 + 2A\upsilon_1$ ή $\frac{V}{\Delta t_2} = 3A\upsilon_1$ **(2)**

(1), (2) $\frac{V}{\Delta t_2} = 3\,\frac{V}{\Delta t_1}$ ή $\boxed{\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{1}{3}}$

Β3

α. Σωστή επιλογή το **iii)**

β. <u>ΑΔΟ</u>: $\vec{P}_{αρχ.} = \vec{P}_{τελ.}$

$P_1 = \frac{P_1}{5} + P_2{}'$ ή $P_2{}' = \frac{4}{5}P_1$ **(1)**

Αφού η κρούση είναι <u>Ελαστική :</u>

$K_{αρχ.} = K_{τελ} \rightarrow K_1 = K_1{}' + K_2{}' \rightarrow K_1 - K_1{}' = K_2{}' \rightarrow \boxed{-\Delta K_1 = \Delta K_2}$

$$\frac{\Delta K_2}{K_1}\cdot 100\% = -\frac{\Delta K_1}{K_1}\cdot 100\% = -\left(-1 + \frac{K_1{}'}{K_1}\right)\cdot 100\%$$

$$\frac{\Delta K_2}{K_1}\cdot 100\% = -\left(-1 + \frac{\frac{P_1'^2}{2m_1}}{\frac{P_1^2}{2m_1}}\right)\cdot 100\% = -\left(-1 + \left(\frac{P_1{}'}{P_1}\right)^2\right)\cdot 100\%$$

$$\frac{\Delta K_2}{K_1}\cdot 100\% = -\left(-1 + \frac{1}{25}\right)100\% = \frac{24}{25}100\%$$

$$\frac{\Delta K_2}{K_1}\cdot 100\% = 96\%$$

<u>Β' ΤΡΟΠΟΣ</u>

$\upsilon_2{}' = \frac{2m_1\upsilon_1}{m_1 + m_2}$ ή $\upsilon_2{}' = \frac{2P_1}{m_1 + m_2}$

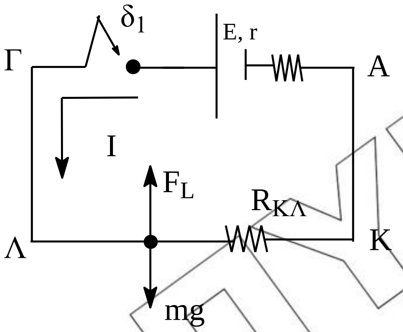
(1) → $P_2{}' = \frac{4}{5}P_1$ ή $m_2 \cdot \upsilon_2{}' = \frac{4}{5}P_1$ ή $m_2 \cdot \frac{2P_1}{m_1 + m_2} = \frac{4}{5}P_1$ ή

(2) $5m_2 = 2m_1 + 2m_2$ ή $m_1 = \frac{3}{2}m_2$

$$\frac{\Delta K_2}{K_1} \cdot 100\% = \frac{K_2{}'}{K_1} \cdot 100\% = \frac{\frac{P_2'^2}{2m_2}}{\frac{P_1^2}{2m_1}} \cdot 100\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot \left(\frac{\frac{4}{5}P_1}{P_1}\right)^2 100\%$$

$$\frac{3}{2} \cdot \frac{16}{25} \cdot 100\% = 96\%$$

ΘΕΜΑ Γ



Γ1. Σύμφωνα με τον κανόνα τριών δακτύλων δεξιού χεριού η φορά των δυναμικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου είναι προς τα μέσα. $\otimes \vec{B}$

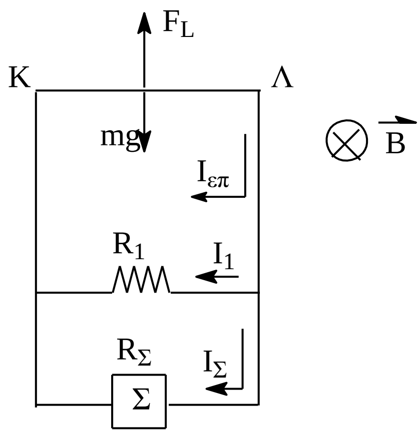
Και αφού ο αγωγός ΚΛ ισορροπεί : $\Sigma\vec{F} = 0$, άρα:

$F_L = mg$ ή με $I = \frac{E}{R_{o\lambda}} = \frac{E}{R_{K\Lambda}+r} = \frac{9}{2+1} = 3A$

$B.I.\ell = mg$ ή $B = \frac{mg}{I\ell} = \frac{3}{3}$ άρα B =1T

Μόλις ανοίξει ο διακόπτης δ_1 καταργείται η πηγή.

Γ2.



Σύμφωνα με τον κανόνα Lenz η φορά του επαγωγικού ρεύματος είναι από το Κ προς το Λ (δεξιόστροφα) ώστε να αντιστέκεται στην αύξηση της μαγνητικής ροής.
Οι αντιστάτες R_1 και R_Σ συνδέονται παράλληλα μεταξύ τους σε σειρά με τον αγωγό ΚΛ.

Για τη συσκευή: $P_K = \frac{V_K^2}{R_\Sigma}$ ή $R_\Sigma = \frac{V_K^2}{P_K}$ ή $\boxed{R_\Sigma = 6\Omega}$

$$R_{\varepsilon\xi} = R_{II} = \frac{R_1 \cdot R_\Sigma}{R_1 + R_\Sigma} = \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} \text{ ή } R_{\varepsilon\xi} = R_{II} = 2\Omega$$

$$R_{O\Lambda'} = R_{\varepsilon\xi} + r \text{ ή } \boxed{R_{O\Lambda'} = 4\Omega}$$

Άρα για την κίνηση του αγωγού έχουμε:

$$|E_{επ}| = \left|\frac{ΔΦ}{Δt}\right| = Bℓ\frac{Δy}{Δt} = B \cdot υ \cdot ℓ$$

$$I_{επ} = \frac{E_{επ}}{R_{ΟΛ'}} \quad , \quad F_L = B \cdot I_{επ} \cdot ℓ = \frac{B^2ℓ^2υ}{R_{ΟΛ'}}$$

και $\quad Σ\vec{F} = m\vec{a}$ θεωρώ θετική φορά τη φορά του βάρους

άρα $\quad mg - F_L = ma$ άρα $\quad mg - \frac{B^2ℓ^2υ}{R_{ΟΛ'}} = ma$

Παρατηρούμε ότι όσο η ταχύτητα αυξάνεται το μέτρο της επιτάχυνσης μειώνεται άρα η κίνηση του αγωγού είναι επιταχυνόμενη με ελαττούμενο μέτρο.

Για $\quad υ = υ_{ορ}$ πρέπει $α = 0$ άρα $mg - \frac{B^2ℓ^2υ}{R_{ΟΛ'}} = 0$

$υ_{ορ} = \frac{m \cdot g \cdot R_{ΟΛ'}}{B^2ℓ^2}$ ή $υ_{ορ} = \frac{3 \cdot 4}{1 \cdot 1}$ ή $υ_{ορ} = 12\, m/s$

Γ3. $\frac{d\vec{P}}{dt} = Σ\vec{F} = m\vec{a} = m\vec{g} + \overrightarrow{F_L'}$ ή

$\frac{dP}{dt} = mg - \frac{B^2ℓ^2}{R_{ΟΛ'}} \cdot \frac{υ_{ορ}}{2} = 3 - \frac{12}{4 \cdot 2}$ ή $\frac{dP}{dt} = \frac{3}{2}\ kg\, m/s^2$

Γ4. $I_K = \frac{P_K}{V_K} = 1A$ είναι το ρεύμα κανονικής λειτουργίας.

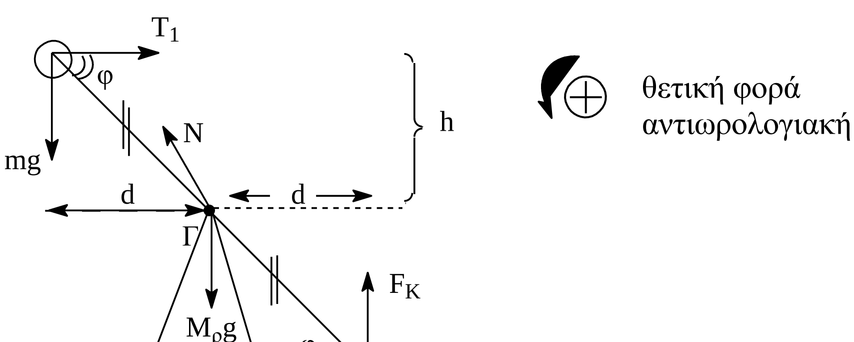
Θα ελέγξουμε αν λειτουργεί κανονικά βρίσκοντας το ρεύμα που την διαρρέει τότε.

$V_{ΠΟΛΙΚΟ} = I_{ΟΛ(επ)} \cdot R_{εξ} = 3 \cdot 2$ ή ή $V_{ΠΟΛ.} = 6V$

$I_Σ = \frac{V_{ΠΟΛ}}{R_Σ} = \frac{6}{6} = 1A$

Άρα **<u>ναι</u>** η συσκευή λειτουργεί **<u>κανονικά</u>**

ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Για τη ράβδο – σφαιρίδιο : $\Sigma\vec{\tau}_{\Gamma} = 0$ άρα :

$$mg\,.\,d \;+\; F_K\,.\;d \;=\; T_1\,.\,h \quad ή$$

$$(mg \;+\; F_K)\cdot\frac{\ell}{2}\cdot συνφ \;= \mathrm{T}_1\cdot\frac{\ell}{2}\cdot ημφ \;\; ή$$

$$(10 + \mathrm{F_K})\cdot 0{,}6 = 10{,}5\cdot 0{,}8$$

$$10 \;+\; F_K \;= 10{,}5\cdot\frac{4}{3} \quad ή \quad F_K = 14\text{-}10 \quad ή \quad F_K = 4\mathrm{N}$$

Δ2. $\left(\frac{d\vec{L}}{dt}\right)_{ράβδου} \;=\; I_P\cdot\vec{\alpha}_{\gamma}$ ή $\left(\frac{dL}{dt}\right)_{ράβδου} = 1\;\cdot 3$ ή $\Sigma\vec{\tau} \;=\; I_{O\Lambda}\;\cdot\vec{\alpha}_{\gamma}$

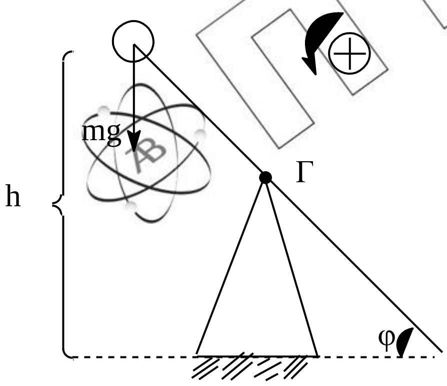
$$\left(\frac{dL}{dt}\right)_{ράβδου} = 3\,kgm^2/s^2$$

Όπου $\Sigma\vec{\tau} \;=\; I_{O\Lambda}\;\cdot\;\vec{\alpha}_{\gamma} = mgd \;= \left(I_P + I_{σφ}\right)\cdot\alpha_{\gamma}$ ή $10\cdot 0{,}6 = 2\alpha\gamma$ άρα $\alpha_{\gamma} \;= 1rad/s^2$

και $I_P = \frac{1}{12}\,M\ell^2 = \frac{1}{12}3\cdot 2^2 = 1kgm^2$

$$I_{σφ} = m\frac{\ell^2}{4} = 1kgm^2$$

Δ3.



$\mathrm{M_P} = 3\mathrm{m}$

$$I_{O\Lambda} = I_{\Gamma} = \;I_{cm_p} \;+ m\left(\frac{\ell}{2}\right)^2 =$$

$$= \frac{1}{12}M_p\ell^2 + \frac{m\ell^2}{4} \;=\; \frac{1}{12}3m\ell^2 + \frac{m\ell^2}{4}$$

$$= \;\frac{m\ell^2}{4} \;+\; \frac{m\ell^2}{4}$$

$$I_{\Gamma} \;=\; \frac{1}{2}m\ell^2 \quad ή \quad I_{\Gamma} = 2kgm^2$$

$$\Delta K \;=\; W_{O\Lambda} \;\rightarrow\; K_{τελ} \;=\; W_{mg} \quad ή \quad \frac{1}{2}I_{\Gamma}\omega^2 = mgh \quad ή$$

$$\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\;m\ell^2\omega^2 \;= mg\ell ημφ \quad ή \quad \frac{1}{4}2\omega^2 = \;\; 10\;\frac{8^4}{10} \quad ή \quad \omega^2 = 16 \;\; άρα \;\boxed{\omega \;=\; 4\mathrm{rad/s}}$$

$$\Delta\vec{L} = \;\vec{L}_{TE\Lambda} - \vec{L}_{APX}$$

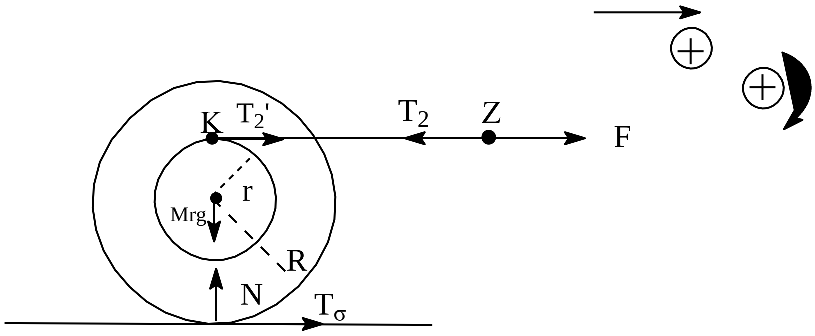
$$\Delta L \;=\; -I_{\Gamma}\omega' \;-\; I_{\Gamma}\omega = \;-I_{\Gamma}\frac{\omega}{2} -\; I_{\Gamma}\omega \quad ή \quad \Delta L = \;-\frac{3}{2}I_{\Gamma}\omega$$

$$ή \quad \Delta L = \;-\frac{3}{2}\cdot 2\cdot 4 \quad ή \quad \boxed{\Delta L = \;-12kgm^2/s}$$

$$\boxed{|\Delta L| \;= 12\;kgm^2/s}$$

Άρα $\Delta\vec{L}$ $\otimes$

Δ4.



Ισχύει ότι: $\frac{r}{R} = \frac{0,3}{0,4} = \frac{3}{4}$ ή $r = \frac{3}{4}R$

$T_2 = T_2'$ ως τάσεις στα άκρα ίδιου νήματος

$F = T_2$ αφού το νήμα είναι αβαρές

- $\Sigma\vec{F} = M_T\vec{a}_{cm}$ ή $F + T_\sigma = M_T a_{cm}$ **(1)**
- $\Sigma\vec{\tau} = I_T\vec{a}_\gamma$ ή $T_2 \cdot r - T_\sigma \cdot R = \frac{1}{2}MR^2\alpha_\gamma$ ή $\frac{3}{4}R - T_\sigma R = \frac{1}{2}MR^2\alpha_\gamma$

$$\frac{3}{4}F - T_\sigma = \frac{1}{2}Ma_{cm} \quad \mathbf{(2)}$$

$$(1) + (2) \quad \frac{7}{4}F = \frac{3}{2}Ma_{cm} \text{ ή } \alpha_{cm} = \frac{7F}{2 \cdot 3 \cdot M_T} \text{ ή}$$

$$\alpha_{cm} = \frac{7}{3} \cdot \frac{12}{3 \cdot 7} \text{ ή } \alpha_{cm} = 2m/s^2$$

$$\alpha_{cm} = \alpha_\gamma \cdot R = \alpha_{\varepsilon\pi}$$

Αφού εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση.

Δ5.

Για το σημείο Κ :

$\alpha_\kappa = a_{cm} + \alpha_{\varepsilon\pi(K)}$ ή $\alpha_\kappa = \alpha_{cm} + \alpha_\gamma \cdot r = \alpha_{cm} + \frac{3}{4}\alpha_\gamma R$ ή

$$\alpha_\kappa = a_{cm} + \frac{3}{4}a_{cm} = \frac{7}{4}a_{cm}$$

$$\Delta x_K = \frac{1}{2}a_K t^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{7}{4}a_{cm}t^2 = \frac{7}{2 \cdot 4} \cdot 2 \cdot 2^2 \text{ ή } \Delta x_K = 7m$$

$$W_F = F \cdot \Delta x_K = 12 \cdot 7 \text{ ή } \boxed{W_F = 84J}$$

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
ΤΣΙΚΛΙΔΗΣ ΓΡΗΓΟΡΗΣ
ΤΣΙΚΛΙΔΗ ΜΑΡΙΑ
ΘΑΝΟΥ ΕΦΗ