ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ’ ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 22-06-2020

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

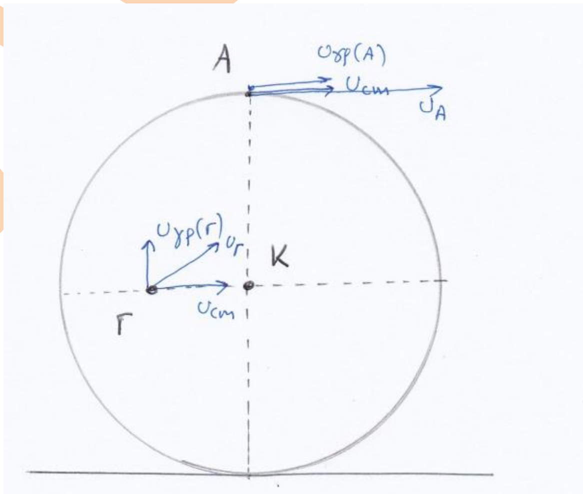
ΘΕΜΑ Α

Α1. γ **Α2.** α **Α3**. γ **Α4.** δ **Α5**. Σ, Λ, Σ, Σ, Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1. α) Σωστό το iii.

β)



Ο τροχός κανει κύλιση χωρις ολίσθηση.

Για το Α:

$$\upsilon_A = \upsilon_{cm} + \upsilon_{\gamma\rho(A)} \xrightarrow{\upsilon_{cm}=\upsilon_{\gamma\rho}} \upsilon_A = 2\upsilon_{cm}$$

Για το Δ:

$$\upsilon_\Gamma = \sqrt{{\upsilon_{cm}}^2 + {\upsilon_{\gamma\rho(\Gamma)}}^2} \Rightarrow \upsilon_\Gamma = \sqrt{{\upsilon_{cm}}^2 + \left(\frac{\omega R}{2}\right)^2} \Rightarrow$$

$$\upsilon_\Gamma = \sqrt{{\upsilon_{cm}}^2 + \frac{{\upsilon_{cm}}^2}{4}} \Rightarrow \upsilon_\Gamma = \sqrt{\frac{5{\upsilon_{cm}}^2}{4}} = \frac{\sqrt{5}\upsilon_{cm}}{2}$$

Με διαίρεση κατά μέλη προκύπτει:

$$\frac{\upsilon_\Gamma}{\upsilon_A} = \frac{\sqrt{5}}{4}$$

Β2. α) Σωστό το ii.

β) Στην 1η περίπτωση : $\Pi_1\% = \dfrac{K_2^{/}}{K_1}\% = \dfrac{\frac{1}{2}m_2\upsilon_2^{/2}}{\frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2}100\%$ με

$\upsilon_2^{/} = \dfrac{2m_1\upsilon_1}{m_1+m_2}$ και καταλήγουμε $\Pi_1\% = \dfrac{4m_1m_2}{(m_1+m_2)^2}100\%$

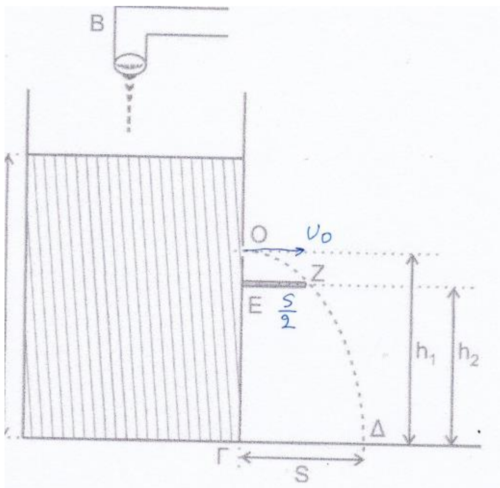
Στην 2η περίπτωση : $\Pi_2\% = \dfrac{K_1^{/}}{K_2}100\% = \dfrac{\frac{1}{2}m_1\upsilon_1^{/2}}{\frac{1}{2}m_2\upsilon_2^2}100\%$ με

$\upsilon_1^{/} = \dfrac{2m_2\upsilon_2}{m_1+m_2}$ και καταλήγουμε $\Pi_2\% = \dfrac{4m_1m_2}{(m_1+m_2)^2}100\%$

Β3. α) σωστό το i.

β) Κάνοντας χρήση του Θ. Torricelli για την ταχύτητα εκροής του νερού από την οπή Ο: $\upsilon_O = \sqrt{2g(H-h_1)}$ (1)

Το νερό εκτελεί οριζόντια βολή :



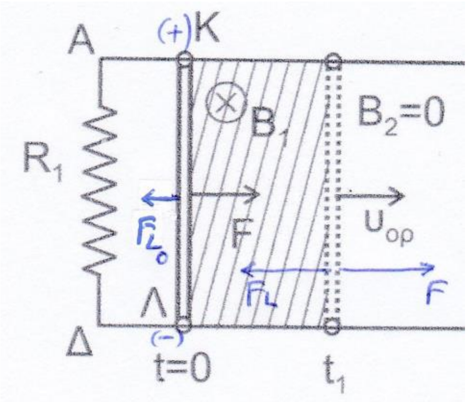
$$x = \upsilon\cdot t,\ y = {gt^2}/{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2y}{g}}$$

$$\left.\begin{array}{l} EZ = \dfrac{s}{2} = \upsilon_O\sqrt{\dfrac{2(h_1-h_2)}{g}} \\ s = \upsilon_O\sqrt{\dfrac{2h_1}{g}} \end{array}\right\} \Rightarrow h_1 = \frac{21H}{24}$$

Από την (1) : $\upsilon_O = \sqrt{\dfrac{gH}{4}}$ (2)

Η παροχή $\Pi \xrightarrow{(2)} \Pi = A\cdot\upsilon_O = \dfrac{A}{2}\sqrt{gH}$

ΘΕΜΑ Γ

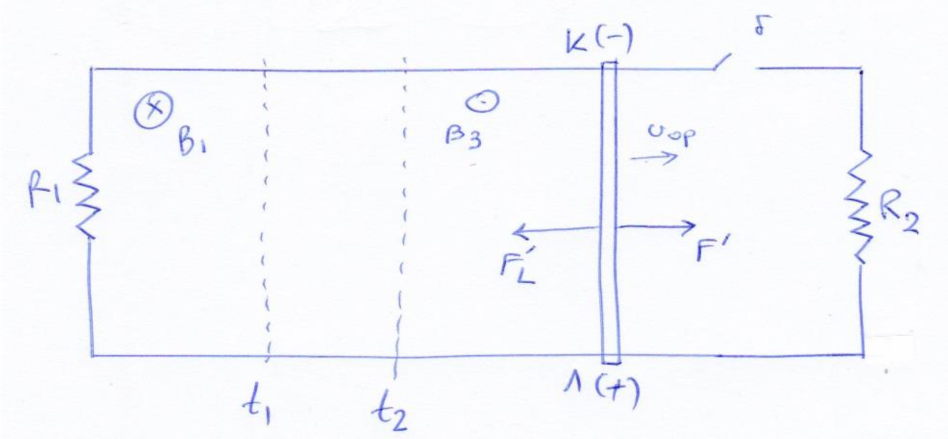


Γ1. Λόγω της κίνησης του αγωγού έχουμε μεταβολή της μαγνητικής ροής , εμφάνιση επαγωγικής τάσης και το κλειστό κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα τέτοιας φοράς ώστε σύμφωνα με τον κανόνα του Lenz να εμφανιστεί F_L η οποία αντιστέκεται στην κίνηση. Η F_L συνεχώς αυξάνεται άρα η κίνηση είναι επιταχυνόμενη με επιτάχυνση που το μέτρο της συνεχώς ελαττώνεται.

Την οριακή ταχύτητα αποκτά ο αγωγός όταν :

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow F_L = F \xrightarrow{I_{\varepsilon\pi}=\frac{Bul}{R_{o\lambda}}} \upsilon_{o\rho} = \frac{F\left(R_1 + R_{K\Lambda}\right)}{B_1^2 \cdot l^2} = 4\,{}^{m}\!/_{s}$$

Γ2. Την t_1 παύει να ασκείται η F καθώς και η F_L διότι ο αγωγός κινείται σε χώρο χωρίς μαγνητικό πεδίο, και η ράβδος κάνει ΕΟΚ. Την t_2 εισέρχεται σε νέο ομογενές μαγνητικό πεδίο με την $\upsilon_{o\rho}$=4m/s. Στα άκρα του τώρα εμφανίζεται επαγωγική τaση με πολικότητα Κ(-) και Λ(+) , διαρρέεται από $I_{\varepsilon\pi}$ και εμφανίζεται F'_L . Για να είναι η ταχύτητα σταθερή πρέπει ΣF=0 δηλ.$F'=F'_L = \frac{B^2 l^2 \upsilon_{o\rho}}{\left(R_1 + R_{K\Lambda}\right)}$ =0,8N



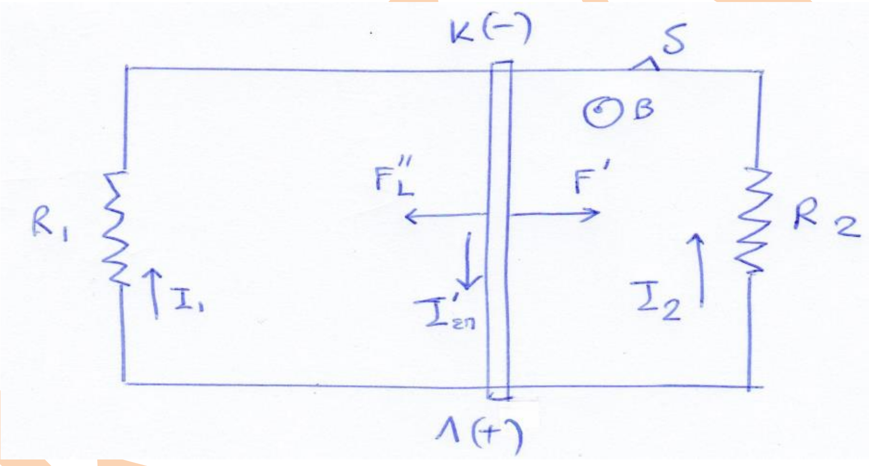
Γ3. Από νόμο Neumann

$$q_{επ} = \frac{\Delta\Phi}{R_{ολ}} \Rightarrow \Delta\Phi = 1Wb \quad , \quad \Delta\Phi = B_3 \Delta S \Rightarrow \Delta S = 1m^2$$

$$\Delta S = \Delta x \cdot l \Rightarrow \Delta x = 1m$$

$$Q_\theta = \left|W_{F_L}\right| = \left|W_F\right| = F \cdot \Delta x = 0,8J$$

Γ4.



Με το κλείσιμο του διακόπτη οι αντιστάσεις συνδέονται παράλληλα

με $R_{1,2} = \dfrac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 1\Omega$

Επειδή αποκτά οριακή ταχύτητα ΣF=0 δηλ.

$$F''_L = F' \Rightarrow BI'l = F' \Rightarrow I' = 0,8A$$

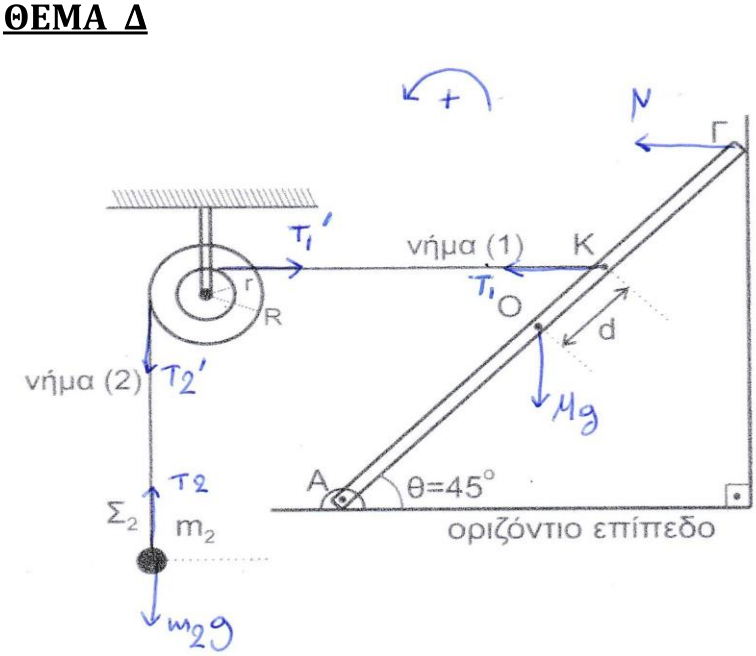
Η νέα επαγωγική τάση : $E'_{επ} = I'(R_{1,2} + R_{ΚΛ}) = 3,2V$ και η $\upsilon'_{ορ} = \dfrac{E'_{επ}}{Bl} = 3,2\, m/s$

Η πολική τάση $V_{ΚΛ}$ υπολογίζεται: $V_{ΚΛ} = E'_{επ} - I'_{επ} \cdot R_{ΚΛ} = 0,8V$

Με το Λ(+) και Κ(-).

Λόγω παράλληλης σύνδεσης $V_1=V_2=V_{ΚΛ}$ και από το νόμο Ohm για τμήμα αγωγού έχουμε : $I_1=\frac{V_1}{R_1}=0,4A$ και $I_2=\frac{V_2}{R_2}=0,4A$

ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Το m_2 ισορροπεί: $\Sigma F=0 \Rightarrow T_2=m_2g \Rightarrow T_2=30N$

Η $T_2=T_2'=30N(νήμα\ \ αβαρές)$

Η τροχαλία ισορροπεί: $\Sigma\tau_{(K)}=0 \Rightarrow T_2'R=T_1'r \Rightarrow T_1'=60N$

Η $T_1=T_1'=60N \quad (νήμα\ \ αβαρές)$

Η ράβδος ισορροπεί:

$$\Sigma\tau_{(A)}=0 \Rightarrow -Mg\frac{L}{2}συν45^0+T_1\left(\frac{L}{2}+d\right)ημ45^0+FLημ45^0=0 \Rightarrow F=10N$$

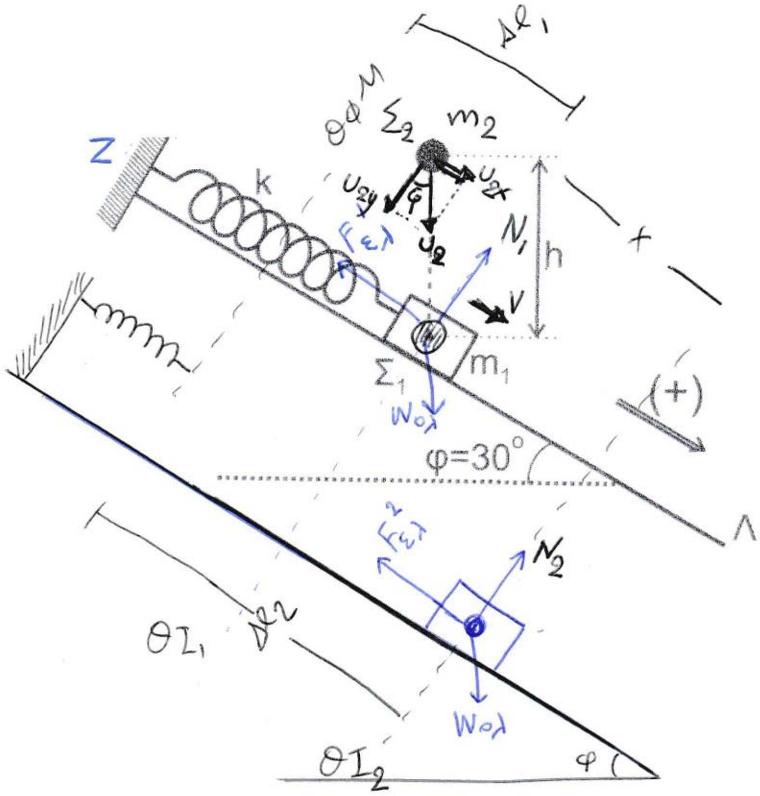
Δ2. Θέση Ισορροπίας 1: ΣF=0 $\Rightarrow K\Delta l_1=m_1gημ30^0 \Rightarrow \Delta l_1=0,05m$

Θέση Ισορροπίας 2: ΣF=0 $\Rightarrow K\Delta l_2=m_{ολ}gημ30^0 \Rightarrow \Delta l_2=0,2m$

Άρα $x=\Delta l_1-\Delta l_2=0,15m$

Εφαρμόζω ΑΔΕΤ για την ταλάντωση του συσσωματώματος:

$$E_T = K + U \Rightarrow \frac{KA^2}{2} = \frac{Kx^2}{2} + \frac{m_{ολ}v^2}{2} \Rightarrow A = 0,3m$$



Δ3. Η εξίσωση ταλάντωσης $x = A\eta\mu(\omega t + \varphi_0)$ (1)

με $\omega = \sqrt{\frac{K}{m_1 + m_2}} = 5\,rad/s$. Την t=0 , x=0,15m , v>0 , άρα από την (1) έχουμε

$$\eta\mu\varphi_0 = -\frac{1}{2} = \eta\mu(\pi + \frac{\pi}{6}) \begin{cases} \varphi_0 = \frac{7\pi}{6} rad & \text{απορρίπτεται} \\ \varphi_0 = \frac{11\pi}{6} rad & \text{δεκτή γιατί V>0} \end{cases}$$

Τελικά : $x = 0,3\eta\mu\left(5t + \frac{11\pi}{6}\right)$ (SI)

Δ4. Εφαρμόζω Α.Δ.Ο μόνο κατά τον x΄x άξονα διότι στον y’ y δεν είναι μονωμένο το σύστημα $m_2\upsilon_2\eta\mu 30^0 = m_{o\lambda}V \Rightarrow \upsilon_2 = 2\sqrt{3}\, m/s$

Το m_2 εκτελεί ελεύθερη πτώση:

$$\upsilon_2 = gt \Rightarrow t = 0,2\sqrt{3}\, m/s \quad \text{και} \quad h = \frac{1}{2}gt^2 = 0,6m$$

Δ5. $$\frac{F_{\varepsilon\lambda}}{\Sigma F} = \frac{K(\Delta l_2 + A)}{KA} = \frac{5}{3}$$

<u>Επιμέλεια Θεμάτων:</u> Πλουμάκη Θεοδοσία
Τάντου Μαρία