ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΕΤΑΡΤΗ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. δ

Α2. γ

Α3. γ

Α4. β

Α5. α. **Σ**

β. **Λ**

γ. **Σ**

δ. **Σ**

δ. **Λ**

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστή επιλογή η **ii**

Από νόμο Wien: $\lambda_1 \cdot T_1 = \lambda_2 \cdot T_2 \Rightarrow \lambda_2 = \lambda_1 \cdot \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \lambda_2 = \lambda_1 \cdot \frac{T_1}{2T_1} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{\lambda_1}{2}$

Στο κενό διάδοση $c = \lambda \cdot f$, άρα $\lambda_1 \cdot f_1 = \lambda_2 \cdot f_2 \Rightarrow$

$f_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \cdot f_1 \Rightarrow f_2 = 2\frac{\lambda_2}{\lambda_2} \cdot f_1 \Rightarrow f_2 = 2f_1$

άρα $\varphi_2 = 2\pi(f_2 t - \frac{x}{\lambda_2}) \Rightarrow \varphi_2 = 2\pi(2 \cdot 10^{15} t - \frac{2}{3} \cdot 10^7 x)$

Β2. Σωστή επιλογή το **i**

$L_2 = 5L_1 \Rightarrow m\upsilon_2 R_2 = 5m\upsilon_1 R_1 \Rightarrow m\upsilon_2 \cdot \frac{m\upsilon_2}{Bq} = 5m_1 \frac{m\upsilon_1}{Bq}$

$(m\upsilon_2)^2 = 5(m\upsilon_1)^2 = \rho_2^2 = 5 \cdot \rho_1^2$

Σχέση κινητικής ενέργειας – ορμής $K = \frac{1}{2}m\upsilon^2 = \frac{1}{2}\frac{m^2 v^2}{m} \Rightarrow K = \frac{\rho^2}{2m}$ άρα $K_2 = 5K_1$ άρα

$\frac{h_c}{\lambda_2} - \varphi = 5(\frac{hc}{\lambda_1} - \varphi) \Rightarrow \frac{h_c}{\lambda_2} - \varphi = 5\frac{h_c}{\lambda_1} - 5\varphi$

$4\varphi = 5\frac{hc}{\lambda_1} - \frac{h_c}{\frac{\lambda_1}{2}}$ άρα $4\varphi = 5\frac{h_c}{\lambda_1} - 2\frac{h_c}{\lambda_1}$

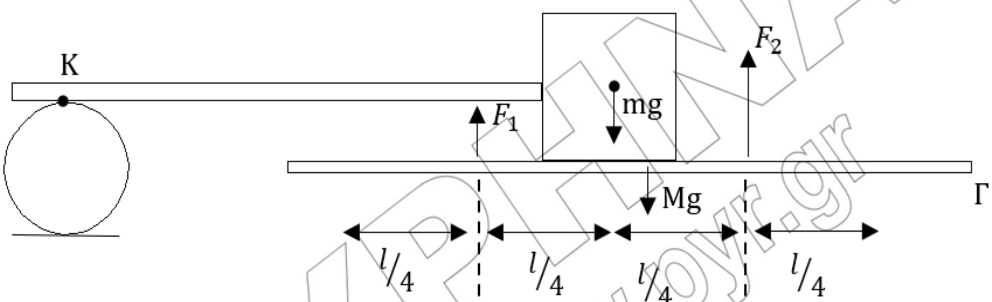
$4\varphi = 3\cdot\frac{h_c}{\lambda_1} \Rightarrow 4\varphi = \cancel{3}\cdot\frac{1250e^V}{\underset{125}{\cancel{375}}} \Rightarrow$

$4\varphi = 10e^V$ άρα

$\varphi = 2,5\ e^V$ άρα είναι το βάριο

B3. α) Σωστή επιλογή **ii**

β) Σωστή επιλογή **i**



$\upsilon_K = \upsilon$ ως σημείο επαφής

$\upsilon_K = \upsilon_{cm} + \upsilon_{\gamma\rho} =$ $\upsilon_K = 2\cdot\upsilon_{cm}$

Για ανατροπή $F_2 = 0$ και ισορροπία ροπών ως προς Ζ

$\Sigma\vec{\tau}_{(Z)} = 0$ άρα $m\cancel{g}\cdot x = M\rho\cancel{g}\cdot\frac{l}{4} \Rightarrow m\cdot x = \frac{m}{2}\cdot\frac{l}{4} \Rightarrow x = \frac{l}{8}$ από το Ζ άρα

$d = \frac{l}{4} + x \Rightarrow d = \frac{l}{4} + \frac{l}{8} \Rightarrow d = \frac{3l}{8}$

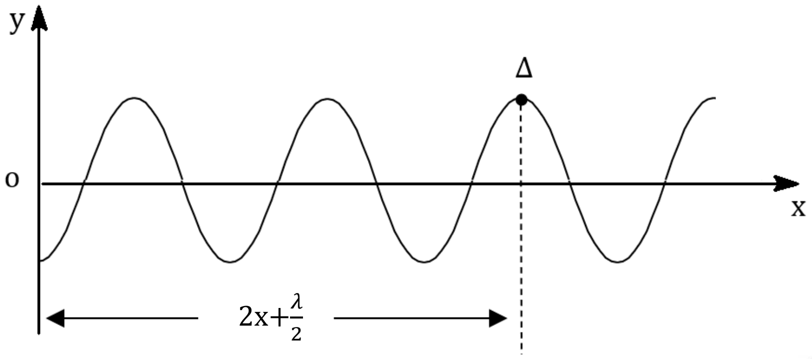
και $d = S_K$ και $S_K = 2\cdot\Delta x_{cm}$ άρα

$\Delta x_{cm} = \frac{d}{2}$ άρα $\Delta x_{cm} = \frac{3\cdot l}{16}$

ΘΕΜΑ Γ

60 διελεύσεις στη Θ.Ι άρα Ν=30 ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ/ min

$f=\frac{30}{60}=\frac{1}{2} \Rightarrow f=0{,}5\ Hz$ άρα Τ=2s άρα ω=π rad/s



$X_Δ=5\frac{λ}{2}$ άρα $2{,}5=5\frac{λ}{2}$ άρα λ=1m, $υ=λ\cdot f \Rightarrow υ=0{,}5\ m/s$

$t_{αφ_Δ}=\frac{x_Δ}{2}=5s=2+2+1=2T+\frac{T}{2}$ άρα

$S=2\cdot 4A+2A \Rightarrow S'=10A \Rightarrow 2=10A \Rightarrow A=0{,}2\ m$

Γ2. Αποδ. Σχολικό Γ' τεύχος σελ 46-47

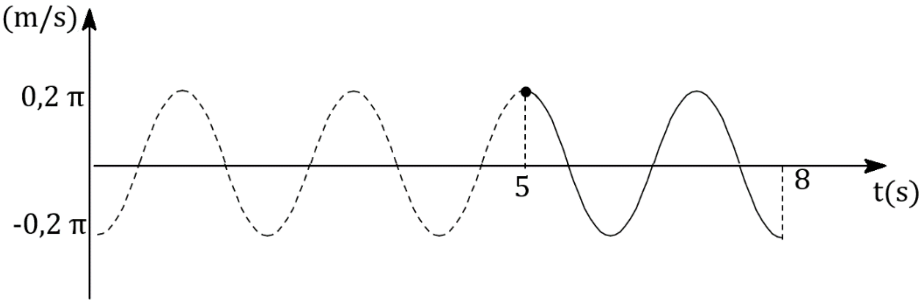
Γ3. $y=Αημ2π(ft-\frac{x}{λ}) \Rightarrow y=0{,}2ημ2π(\frac{t}{2}-x)$

$υ=ωΑσυν2π(ft-\frac{x}{λ}) \Rightarrow υ=0{,}2π\cdot συν2π\left(\frac{t}{2}-x\right)$

για $t=8s=4\cdot 2=4\cdot T$

$t_{πφ_1}=\frac{x_Δ}{υ}=\frac{2{,}5}{0{,}5} \Rightarrow t_{αφ_Δ}=5s$

$t_{ταλ}=3s=T+\frac{T}{2}$



Γ4. Σε κάθε χρονική στιγμή τα σημεία είναι συμφασικά, άρα

$λ'=x_Δ=2{,}5$ m άρα

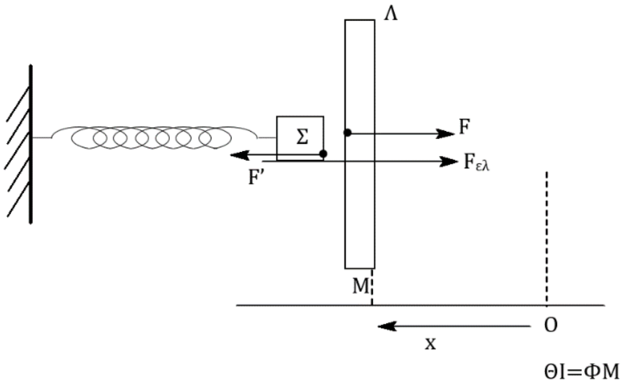
$f' = \frac{\upsilon}{\lambda'} = \frac{0,5}{2,5} = \frac{1}{5} Hz \quad f' = 0,2\ Hz$

Άρα $\left|\Delta f = |f' - f|\right| \Rightarrow \Delta f = |0,5 - 0,2| = 0,3\ Hz$ μείωση

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. Σε μια τυχαία θέση της ταλάντωσης του σχήματος.

Αρχικά Α=Δl=0,4 m

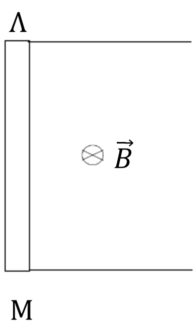


$\Sigma F_{ΡΑΒΔΟΥ} = -D_{ΡΑΒΔ} \cdot x \Rightarrow F = -D_\rho \cdot x$ Για χάσιμο επαφής πρέπει F=0 άρα και x=0 άρα στην Θ.Ι.

β. Αποκόλληση στη Θ.Ι άρα ΣF=0 άρα α=0 άρα

υ=υ' άρα $\omega \cdot A = \omega' \cdot A' \Rightarrow \sqrt{\frac{k}{m_{o\lambda}}} \cdot A = \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot A' \Rightarrow A' \Rightarrow A' = \sqrt{\frac{m}{m + M\rho}} \cdot A = \sqrt{\frac{0,4}{0,16}} \cdot 0,4 \Rightarrow$ $A' = 0,2\ m$

Δ2.



Αρχικά κύκλωμα ανοικτό ένα τυχαίο θετικό φορτίο του αγωγού ΛΜ δέχεται δύναμη Lorentz προς το άκρο Λ σύμφωνα με τον κανόνα τριών δακτύλων δεξιού χεριού, άρα Λ(+) και Μ(-)

Δ3. Από t_1=1 s έως t_2=3s δέχεται μόνο F=3N άρα από 2^o νόμο Νεύτωνα $\Sigma\vec{F}$=m$\cdot$ $\vec{\alpha}$

Άρα $\alpha = \frac{F}{M\rho} \Rightarrow \alpha = \frac{3}{1,2}$

$$\alpha = \frac{1}{0,4} \Rightarrow \alpha = \frac{10}{4} \Rightarrow \alpha = 2,5\, m/s^2$$

Και εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με αρχική ταχύτητα άρα

υ=υ_0+$\alpha \cdot \Delta t \Rightarrow \upsilon = 1 + 2,5 \cdot 2 \Rightarrow \upsilon = 1 + 5 \Rightarrow \upsilon = 6\,\frac{m}{s}$.

$$\upsilon_0 = \omega' \cdot A' = \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot A' = \sqrt{\frac{10}{0,4}} \cdot 0,2 \Rightarrow \upsilon_0 = 5 \cdot 0,2 \Rightarrow \upsilon_0 = 1\, m/s$$

(Αμέσως μετά την αποκόλληση έχουν ίδιου μέτρου ταχύτητα η ράβδος και το σώμα αφού ΣF=0)

Δ4. α. Μόλις κλείσει ο διακόπτης δ έχω παράλληλη συνδεσμολογία των ΔΘΖ, ΘΝΖ, ΑΗΓ.

$E_{ΕΠ}$=Bυ$\cdot$ l ⇒$E_{ΕΠ}$=6V

$$\frac{1}{R_{O\Lambda}} = \frac{1}{R_{\Delta\Theta Z}} + \frac{1}{R_{\Theta NZ}} + \frac{1}{R_{AH\Gamma}} \Rightarrow \frac{1}{R_{O\Lambda}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{10}$$

$R_{\Delta\Theta Z}$=$R_{\Delta NZ}$=$\frac{R_2}{2}$ αφού R=ρ$\cdot\frac{l}{5}$

2

$$\frac{1}{R_{O\Lambda}} = \frac{2}{5} + \frac{1}{10} = \frac{4+1}{20} \Rightarrow R_{O\Lambda} = 2\Omega$$

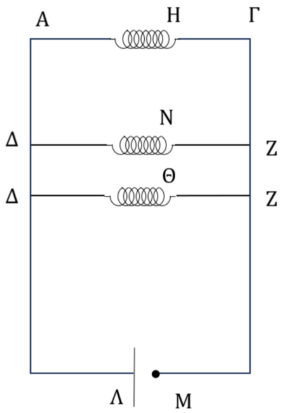
$$I_{O\Lambda} = \frac{E_{\Pi}}{R_{O\Lambda}} \Rightarrow I_{O\Lambda} = 3A$$

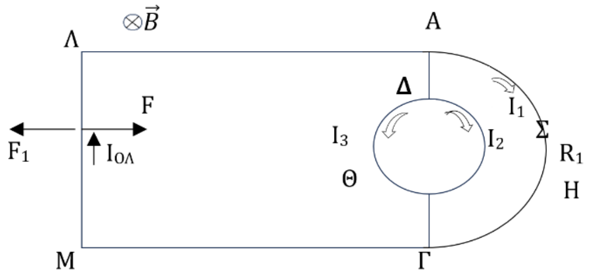
F_1=B$\cdot$ $I_{O\Lambda} \Rightarrow F_1 = 3N$ άρα

F_1=F=3N και ΣF=0 άρα ο αγωγός εκτελεί ΕΟΚ

Δ4.β.

Ισοδύναμο κύκλωμα



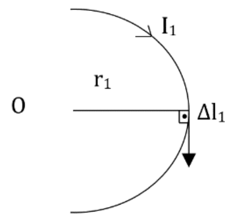


Πηγή ΛΜ ιδανική άρα $V_1=V_2=V_3=E=6$ V

και $I_1=\frac{V_1}{R_1}=\frac{6}{10}\Rightarrow I_1=0{,}6$ A

$$\left.\begin{aligned}I_2&=\frac{V_2}{R_2}\\ I_3&=\frac{V_3}{R_3}\end{aligned}\right\}\xrightarrow{R_2=R_3=\frac{R_2}{2}=5\Omega}\quad I_2=I_3=\frac{6}{5}=1{,}2\ A$$

Δ5. Έστω Δl_1 τυχαίο ευθύγραμμο τμήμα του αγωγού ΑΗΓ το οποίο απέχει απόσταση r_1 από το κέντρο Ο. Εφαρμόζω νόμο Biot-Savart στο τυχαίο τμήμα Δl_1.



$\Delta B_1=\frac{\mu_0}{4\pi}\cdot I_1\cdot\frac{\Delta l_1}{{r_1}^2}\cdot\eta\mu 90°=\frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{I_1\Delta l_1}{{r_1}^2}$

Αθροίζω όλα τα στοιχειώδη τμήματα του αγωγού

$B_1=\Sigma\Delta B_1=\frac{\mu_0}{4}\cdot\frac{I_1}{r_1}\Rightarrow B_1=\frac{4\pi\cdot 10^{-7}}{4}\cdot\frac{0{,}6}{0{,}5}\Rightarrow B_1=\frac{6}{5}\pi\cdot 10^{-7}T$

Δ5. β. Ο κυκλικός αγωγός δεν δημιουργεί μαγνητικό πεδίο στο κέντρο γιατί αλληλοεξουδετερώνονται, άρα $B_0=B_1=1{,}2\pi\cdot 10^{-7}\ T$

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

ΘΑΝΟΥ ΕΦΗ

ΜΑΡΟΥΛΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ

ΤΣΙΚΛΙΔΗ ΜΑΡΙΑ