ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ
ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

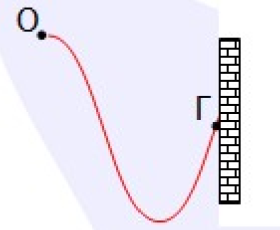
ΘΕΜΑ Α

Α1. δ
Α2. β
Α3. α
Α4. γ
Α5. **α)** Σωστό **β)** Σωστό **γ)** Λάθος **δ)** Λάθος **ε)** Σωστό

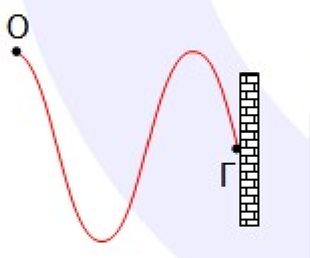
ΘΕΜΑ Β

Β1.
α) (iii)

β) Στη χορδή σχηματίζεται στάσιμο κύμα με το άκρο Ο να είναι κοιλία και το άλλο άκρο Γ να είναι δεσμός.



Το μήκος της χορδής είναι ίσο με: $L = \frac{3\lambda_1}{4} \Rightarrow L = \frac{3\upsilon T_1}{4}$ **(1)**



Το μήκος της χορδής είναι ίσο με: $L = \frac{5\lambda_2}{4} \Rightarrow L = \frac{5\upsilon T_2}{4}$ **(2)**

Από **(1), (2)** $\Rightarrow \frac{3\upsilon T_1}{4} = \frac{5\upsilon T_2}{4} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{3}$

Β2.
α) (i)

β) $F_1 = \frac{\mu_0 I_1 \cdot I_2 \cdot \ell}{2\pi r}$ **(1)**

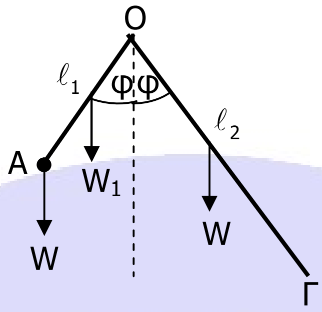
$F_2 = \frac{\mu_0 I_1 \cdot 2I_2 \cdot \ell}{2\pi(r+d)} = \frac{\mu_0 I_1 \cdot 2I_2 \cdot \ell}{2\pi \cdot \frac{3r}{2}} = \frac{4}{3}F_1$ **(2)**

Από τη διαίρεση κατά μέλη των **(1)** και **(2)** : $\frac{F_1}{F_2} = \frac{3}{4}$

Β3.

α) (ii)

β)



Από την ισορροπία του συστήματος θεωρώντας ως θετικές τις ροπές αντί –ωρολογιακής φοράς:

$\Sigma\tau_{(0)}=0 \Rightarrow T_{w_1} + T_w - T_{w_2} = 0 \Rightarrow W_1 \cdot \eta\mu\varphi \cdot \frac{\ell_1}{2} + W \cdot \eta\mu\varphi \cdot \ell_1 W_2 \cdot \eta\mu\varphi \cdot \frac{\ell_2}{2} = 0$

$\Rightarrow W_2 \cdot \eta\mu\varphi \cdot \frac{\ell_2}{2} \Rightarrow Mg\frac{\ell_1}{2} + \frac{M}{2}g\ell_1 = Mg\frac{\ell_2}{2}$

$\Rightarrow Mg\ell_1 = Mg\frac{\ell_2}{2} \Rightarrow \frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{1}{2}$

<u>ΘΕΜΑ Γ</u>

Γ1. Από την εξίσωση του φαινομένου Compton: $\lambda' = \lambda + \frac{h}{mc}(1-\sigma\upsilon\nu\varphi) \overset{\varphi=180^0}{\Rightarrow}$

$\Rightarrow \lambda' = 8\lambda_c + \lambda_c(1+1) \Rightarrow \lambda' = 10\lambda_c$

Γ2. $E_\varphi = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E_\varphi = \frac{hc}{8\lambda_c} \Rightarrow E_\varphi = \frac{mc^2}{8}$ **(1)**

$E_\varphi' = \frac{hc}{\lambda'} \Rightarrow E_\varphi' = \frac{hc}{10\lambda_c} \Rightarrow E_\varphi' = \frac{mc^2}{10}$ **(2)**

Από την Αρχή Διατήρησης της Ενέργειας υπολογίζουμε την κινητική ενέργεια του ανακρουόμενου ηλεκτρονίου :

$K_e = E_\varphi - E_\varphi' \Rightarrow K_e = \frac{mc^2}{8} - \frac{mc^2}{10} \underset{(2)}{\overset{(1)}{\Rightarrow}} K_e = 12.500eV$

Γ3. Σχολικό Βιβλίο τεύχος Γ σελ. 231

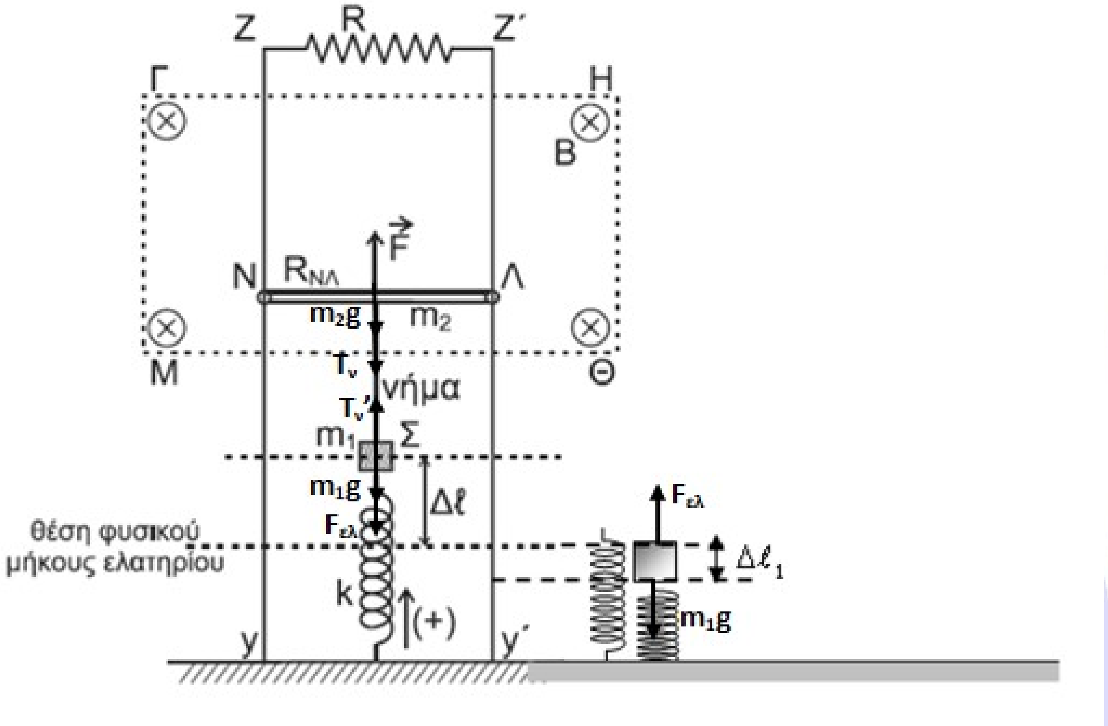
$f_0 = \frac{\varphi}{h} \Rightarrow f_0 = \frac{1,4eV}{6,4\cdot10^{-34}J\cdot s} = \frac{1,4\cdot1,6\cdot10^{-19}J}{6,4\cdot10^{-34}J\cdot s} \Rightarrow f_0 = 0,35\cdot10^{15}Hz \Rightarrow f_0 = 3,5\cdot10^{14}Hz$

Γ4.Από την εξίσωση Einstein για το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο: K=hf-φ, αλλά K=eV_0 και

$V_0 = \frac{hf - \varphi}{e} \Rightarrow V_0 = \frac{\frac{hc}{\lambda_1} - \varphi}{e} \Rightarrow V_0 = \frac{\frac{1200eV\cdot nm}{400nm} - 1,4eV}{e} \Rightarrow V_0 = 1,6V$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Από την ισορροπία του αγωγού ΝΛ έχουμε: $\Sigma F = 0 \overset{\uparrow +}{\Rightarrow} F - m_2 g - T_v \Rightarrow T_v = 2N$

Επειδή το νήμα είναι αβαρές $T_v = T_v' = 2N$.

Για τη θέση αρχικής ισορροπίας του σώματος Σ (Θ.Α.Ι):

$\Theta.A.I\ : \Sigma F = 0 \overset{\uparrow +}{\Rightarrow} T_v' - F\varepsilon\lambda - m_2 g \Rightarrow \Delta\ell = 0{,}1m$ **(1)**

Για τη θέση ισορροπίας του σώματος Σ μετά την κοπή του νήματος που αποτελεί και θέση ισορροπίας της α.α.τ:

$\Sigma F = 0 \Rightarrow F\varepsilon\lambda' - m_1 g \overset{\uparrow +}{\Rightarrow} \Delta\ell_1 = 0{,}1m$

Η αρχική (Θ.Α.Ι) αποτελεί ακραία θέση της ταλάντωσης ,οπότε το πλάτος ταλάντωσης είναι ίσο με $A = \Delta\ell + \Delta\ell_1 \Rightarrow A = 0{,}2m$.

Η κυκλική συχνότητα της ταλάντωσης ω είναι ίσο με: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1}} \Rightarrow \omega = 10\frac{rad}{s}$.

Για t=0, x=+A: $+A = A\eta\mu\varphi_0 \Rightarrow \eta\mu\varphi_0 = 1 \overset{0 \le \varphi < 2\pi}{\Rightarrow} \varphi_0 = \frac{\pi}{2}$ rad.

Η εξίσωση απομάκρυνσης είναι: $x = A\eta\mu(\omega t + \varphi_0) \Rightarrow x = 0{,}2\eta\mu\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$ (S.I.)

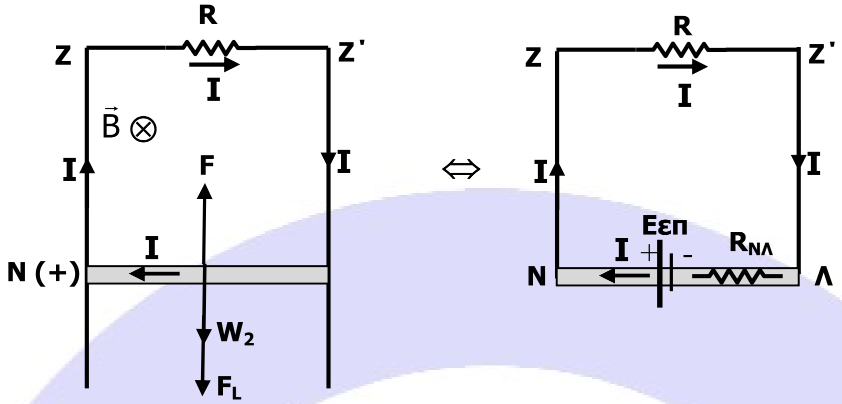
Δ2.

Η ενέργεια της απλής αρμονικής ταλάντωσης διατηρείται:

$E = K + U_T \Rightarrow E = \frac{3}{4}E + U_T \Rightarrow U_T = \frac{E}{4} \Rightarrow \frac{1}{2}Dx^2 = \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{2}DA^2 \Rightarrow |x| = 0{,}1m$

$|a| = |-\omega^2 x| \Rightarrow |a| = 10\frac{m}{s^2}$

Δ3.



Ο αγωγός ΝΛ αρχίζει να ανεβαίνει προς τα πάνω με αποτέλεσμα στην κίνηση αυτή να συμμετέχουν και τα ελεύθερα ηλεκτρόνια του αγωγού, οπότε ασκείται δύναμη Lorentz που τα ωθεί στο άκρο Λ με αποτέλεσμα να αναπτύσσεται μία ΗΕΔ εξ' επαγωγής στα άκρα του αγωγού ΝΛ με την πολικότητα που φαίνεται στο σχήμα.

$E_{επ} = Bυ\ell = υ$ (S.I.) **(1)**

Από το Νόμο Ohm στο ισοδύναμο κύκλωμα υπολογίζουμε την ένταση του ρεύματος :

$I = \dfrac{E_{επ}}{R_{ολ}} \Rightarrow I = \dfrac{υ}{R + R_{ΝΛ}} = \dfrac{υ}{2}$ (S.I.) **(2)**

Στον αγωγό ΝΛ ασκείται δύναμη Laplace $F_L = BI\ell \Rightarrow F_L = \dfrac{υ}{2}$ (S.I) **(3)**

Ο αγωγός κινείται με επιτάχυνση μέτρου α που υπολογίζεται από τον 2ο Νόμο του Νεύτωνα:

$α = \dfrac{ΣF}{m_2} \Rightarrow α = \dfrac{F - m_2 g - F_L}{m_2} \overset{(3)}{\Rightarrow} α = \dfrac{4 - υ}{0,2} \Rightarrow α = 20 - 5υ$ (S.I.) **(4)**

Από την **(4)** προκύπτει ότι καθώς ο αγωγός ΝΛ επιταχύνεται προς τα πάνω αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητας του $(υ\uparrow)$, επομένως ελαττώνεται το μέτρο της επιτάχυνσης του. Η κίνηση του αγωγού ΝΛ είναι επιταχυνόμενη με επιτάχυνση ελαττούμενου μέτρου.

$υ = υ_{ορ}$ όταν $α = 0 \Rightarrow 0 = 20 - 5υ_{ορ} \Rightarrow υ_{ορ} = 4\dfrac{m}{s}$ **(5)** .

Δ4. Από τη σχέση (2) : $I_{ορ} = \dfrac{υ_{ορ}}{2} \Rightarrow I_{ορ} = 2A$ **(6)**

$$π(\%) = \frac{Q}{W_F} \cdot 100\% \Rightarrow π(\%) = \frac{I^2 R_{ολ} \cdot Δt}{F \cdot h} 100\% \Rightarrow π(\%) = \frac{I_{ορ}^2 R_{ολ} \cdot Δt}{F \cdot υ_{ορ} \cdot Δt} 100\% \underset{(6)}{\overset{(5)}{\Rightarrow}}$$

$$π(\%) = \frac{2^2 \cdot 2}{3 \cdot 4} 100\% = 66,67\%$$

Επιμέλεια
Ξ. Στεργιάδης- Μ. Κοκολίνας- Τ. Μαριάτος