ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ
ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

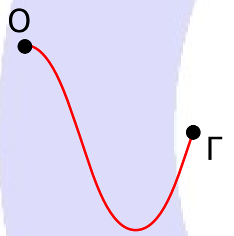
ΘΕΜΑ Α

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

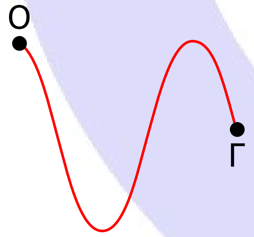
ΘΕΜΑ Β

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

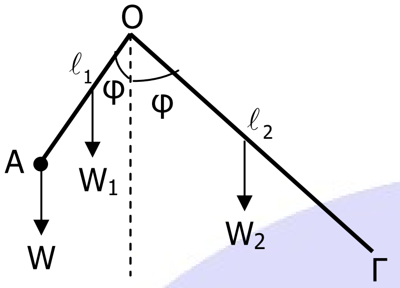
$$F_2 = \frac{\mu_0 I_1 \cdot 2I_2 \cdot \ell}{2\pi(r+d)} = \frac{\mu_0 I_1 \cdot 2I_2 \cdot \ell}{2\pi \cdot \frac{3r}{2}} = \frac{4}{3}F_1$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{3}{4}$$

B3.

α) (ii)

β)



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

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

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

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. $\lambda' = \lambda + \frac{h}{mc}(1 - \sigma\upsilon\nu\varphi) \Rightarrow$

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

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

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

Από ΑΔΕ υπολογίζουμε την κινητική ενέργεια του ανακρουόμενου ηλεκτρονίου

$K_e = E_\varphi - E_\varphi' \Rightarrow K_e = \frac{mc^2}{8} - \frac{mc^2}{10} \Rightarrow K_e = 12.500 eV$

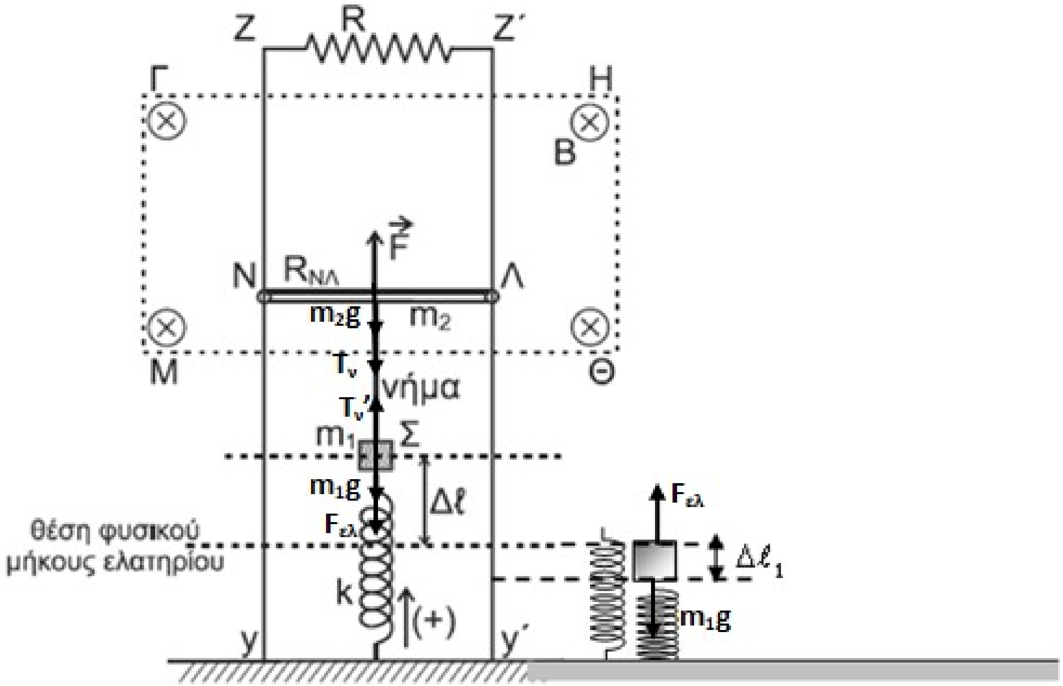
Γ3. Σχολικό Βιβλίο τεύχος Γ σελ. 231

$f_0 = \frac{\varphi}{h} \Rightarrow f_0 = \frac{1,4 eV}{6,4 \cdot 10^{-34} J \cdot s} = \frac{1,4 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} J}{6,4 \cdot 10^{-34} J \cdot s} \Rightarrow f_0 = 0,35 \cdot 10^{15} Hz \Rightarrow f_0 = 3,5 \cdot 10^{14} Hz$

Γ4. $V_0 = \frac{hf - \varphi}{e} \Rightarrow V_0 = \frac{\frac{hc}{\lambda_1} - \varphi}{e} \Rightarrow V_0 = \frac{\frac{1200 eV \cdot nm}{400 nm} - 1,4 eV}{e} \Rightarrow V_0 = 1,6 V$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Για την ισορροπία του αγωγού εφαρμόζουμε $ΣF = 0 \Rightarrow F - m_2g - T_v \Rightarrow T_v = 2N$

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

Εφαρμόζοντας ΣF=0 στις Θέσεις Ισορροπίας υπολογίζουμε πόσο απέχει η κάθε μία από τη Θ.Φ.Μ.

$ΘI_1 : ΣF = 0 \Rightarrow T_v' - Fελ - m_2g \Rightarrow Δ\ell = 0{,}1m$

$ΘI_2 : ΣF = 0 \Rightarrow Fελ' - m_1g \Rightarrow Δ\ell_1 = 0{,}1m$

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

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

Για t=0, x=+A: $+A = Aημφ_0 \Rightarrow ημφ_0 = 1 \Rightarrow φ_0 = \frac{π}{2}$.

Η εξίσωση απομάκρυνσης είναι: $x = Aημ(ωt + φ_0) \Rightarrow x = 0{,}2ημ\left(10t + \frac{π}{2}\right)$ S.I

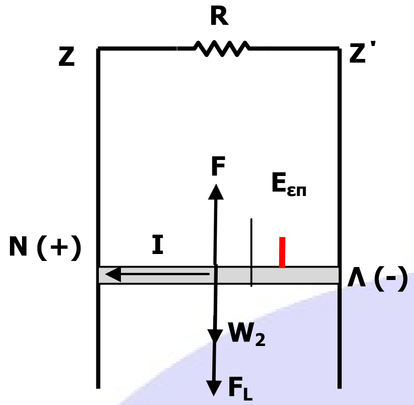
Δ2.

α) Εφαρμόζοντας την ΑΔΕΤ

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

$$|α| = |-ω^2x| \Rightarrow |α| = 10\frac{m}{s^2}$$

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.

$E_{επ} = Bυ\ell = υ$ **(1)**

Το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I = \frac{E_{επ}}{R_{ολ}} \Rightarrow I = \frac{υ}{R + R_{ΝΛ}} = \frac{υ}{2}$ **(2)**

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

Ο αγωγός κινείται με επιτάχυνση α που υπολογίζεται από τον $2^ο$ Νόμο του Νεύτωνα.

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

Δ4. $π\% = \frac{Q}{W_F} \cdot 100\% \Rightarrow π\% = \frac{I^2 R_{ολ} \cdot Δt}{F \cdot h} \Rightarrow π\% = \frac{I^2 R_{ολ} \cdot Δt}{F \cdot υ \cdot Δt} \Rightarrow π\% = 66,67\%$

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