

Πανελλήνιες Εξετάσεις Ημερήσιων Γενικών Λυκείων
Εξεταζόμενο Μάθημα: Φυσική Προσανατολισμού, Θετικών Σπουδών
Ημερομηνία: 12 Ιουνίου 2024
Ενδεικτικές Απαντήσεις Θεμάτων

ΘΕΜΑ Α

- A1. Σωστή απάντηση: δ
A2. Σωστή απάντηση: γ
A3. Σωστή απάντηση: γ
A4. Σωστή απάντηση: β

A5.

- α. Σωστό
β. Λάθος
γ. Σωστό
δ. Σωστό
ε. Λάθος

ΘΕΜΑ Β

B1.

- α. Σωστή Απάντηση: ii
β.

$$\text{Είναι: } \begin{cases} \varphi_1 = 2\pi \left(10^{15}t - \frac{10^7}{3}x \right) \\ \varphi_1 = 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda_1} \right) \end{cases}$$

Από σύγκριση των δύο εξισώσεων έχουμε:

- $\frac{1}{T} = f = 10^{15} \text{ Hz} = f_1$
- $\frac{1}{\lambda_1} = \frac{10^7}{3} \Rightarrow \lambda_1 = 3 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

Επαληθεύουμε τα αποτελέσματα από τον θεμελιώδη νόμο της κυματικής:

$$c = \lambda_1 f_1 \Rightarrow c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Το οποίο είναι αναμενόμενο, αφού πρόκειται για Η/Μ κύμα, το οποίο διαδίδεται με την ταχύτητα του φωτός.

$$T_2 = 2T_1$$

Από τον νόμο του Wien έχουμε:

$$\lambda_1 \cdot T_1 = \lambda_2 \cdot T_2 \Rightarrow$$

$$\lambda_2 = \frac{\lambda_1 \cdot T_1}{T_2} \Rightarrow$$

$$\lambda_2 = \frac{\lambda_1 \cdot T_1}{2T_1} \Rightarrow$$

$$\lambda_2 = \frac{\lambda_1}{2} \Rightarrow$$

$$\lambda_2 = \frac{3}{2} \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Επομένως:

$$c = \lambda_2 \cdot f_2 \Rightarrow f_2 = \frac{c}{\lambda_2} \Rightarrow f_2 = \frac{3 \cdot 10^8}{\frac{3}{2} \cdot 10^{-7}} \Rightarrow f_2 = 2 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

Άρα:

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

$$\varphi_2 = 2\pi \left(2 \cdot 10^{15} t - \frac{2 \cdot 10^7}{3} x \right) \text{ (S.I.)}$$

B2.

α. Σωστή Απάντηση: i

β.

Η φωτοηλεκτρική εξίσωση Einstein:

$$K = h \cdot f - \varphi \Rightarrow$$
$$K = \frac{h \cdot c}{\lambda} - \varphi$$

Πείραμα 1

Είναι:

$$K_1 = \frac{h \cdot c}{\lambda_1} - \varphi \Rightarrow \frac{1}{2} m_e v_1^2 = \frac{h \cdot c}{\lambda_1} - \varphi \Rightarrow m_e v_1^2 = 2 \frac{h \cdot c}{\lambda_1} - 2\varphi, \quad (1)$$

Για την κίνηση στο Ο.Η.Π. η ακτίνα καμπυλότητας θα είναι:

$$R_1 = \frac{m_e v_1}{B \cdot q_e}, \quad (2)$$

Η στροφορμή δίνεται από τη σχέση:

$$L_1 = m_e v_1 R_1$$

Από (2):

$$L_1 = \frac{m_e (m_e v_1^2)}{B \cdot q_e}$$

Από (1):

$$L_1 = \frac{2m_e \left(\frac{hc}{\lambda_1} - \varphi \right)}{B \cdot q_e}, \quad (3)$$

Πείραμα 2

Είναι:

$$K_2 = \frac{h \cdot c}{\lambda_2} - \varphi \Rightarrow K_2 = \frac{2h \cdot c}{\lambda_1} - \varphi \Rightarrow$$
$$\frac{1}{2} m_e v_2^2 = \frac{2h \cdot c}{\lambda_1} - \varphi \Rightarrow$$
$$\frac{1}{2} m_e v_2^2 = \frac{2h \cdot c}{\lambda_1} - \varphi \Rightarrow$$
$$m_e v_2^2 = \frac{4h \cdot c}{\lambda_1} - 2\varphi, \quad (4)$$

Για την κίνηση στο Ο.Η.Π. η ακτίνα καμπυλότητας θα είναι:

$$R_2 = \frac{m_e v_2}{B \cdot q_e}, \quad (5)$$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Η στροφορμή δίνεται από τη σχέση:

$$L_2 = m_e v_2 R_2$$

Από (5):

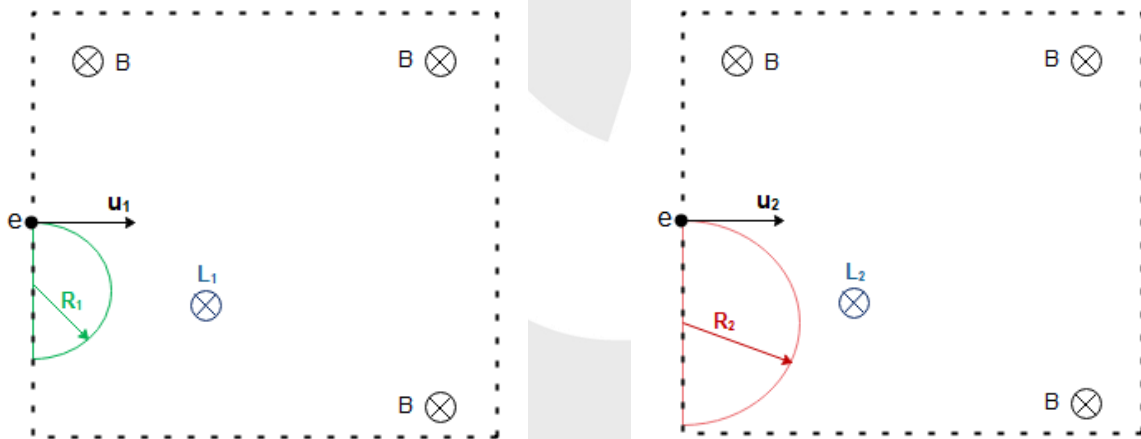
$$L_2 = \frac{m_e (m_e v_2^2)}{B \cdot q_e}$$

Από (4):

$$L_2 = \frac{m_e \left(\frac{4hc}{\lambda_1} - 2\varphi \right)}{B \cdot q_e}, \quad (6)$$

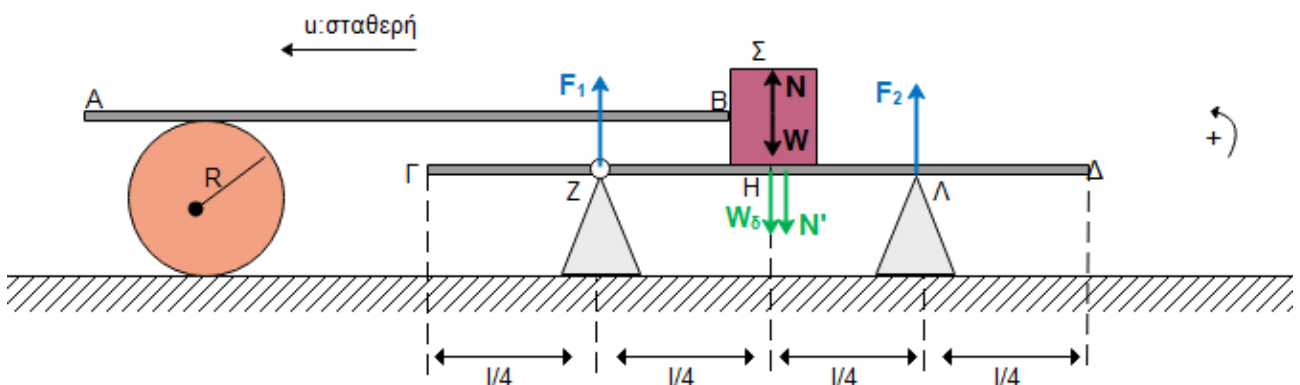
Όμως: $L_2 = 5L_1$ οπότε από τις σχέσεις (3) και (6) παίρνουμε:

$$\begin{aligned} \frac{m_e \left(\frac{4hc}{\lambda_1} - 2\varphi \right)}{B \cdot q_e} &= 5 \cdot \frac{2m_e \left(\frac{hc}{\lambda_1} - \varphi \right)}{B \cdot q_e} \Rightarrow \frac{4hc}{\lambda_1} - 2\varphi = 10 \left(\frac{hc}{\lambda_1} - \varphi \right) \Rightarrow \\ \frac{4hc}{\lambda_1} - 2\varphi &= \frac{10hc}{\lambda_1} - 10\varphi \Rightarrow \\ 8\varphi &= \frac{6hc}{\lambda_1} \Rightarrow \\ \varphi &= \frac{3 \cdot 1250 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{4 \cdot 375 \text{ nm}} \Rightarrow \varphi = 2,5 \text{ eV} \end{aligned}$$



B3.

α. Σωστή Απάντηση: ii



ΜΕΘΟΔΙΚΟ

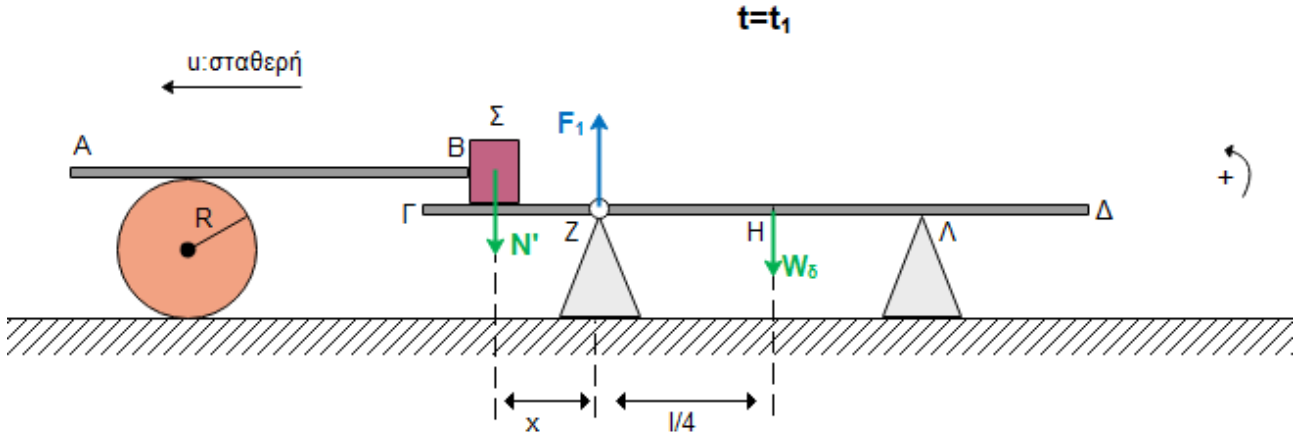
Για το σώμα μάζας m :

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N - W = 0 \Rightarrow W = N = mg \quad (1)$$

Από τον 3^ο Νόμο Νεύτωνα: $N = N'$

Από (1):

$$N' = mg \quad (2)$$



Στο οριακό χάσιμο επαφής, για την δοκό ΓΔ έχουμε:

$$\Sigma \tau^{(Z)} = 0 \Rightarrow$$

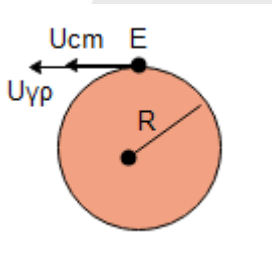
$$N'x - \frac{W_\delta}{4} = 0 \Rightarrow$$

$$x = \frac{w_\delta l}{2N'} \Rightarrow$$

$$x = \frac{1}{8} \quad (3)$$

$$\text{Άρα } \Delta x = x + \frac{1}{4} \Rightarrow \Delta x = \frac{3l}{8} \quad (4)$$

β. Σωστή Απάντηση: i



Για την δοκό έχουμε: $u_E = 2u_{cm} \quad (5)$

Επειδή η ράβδος δεν ολισθαίνει πάνω στη δοκό:

$$u = 2u_E$$

Από την (3):

$$u = 2u_{cm} \quad (6)$$

Από την (6):

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2\Delta x_{cm}}{\Delta t}$$

Με $\Delta x_{cm} = 2S$ έχουμε:

$$\Delta x = 2S \Rightarrow$$

$$S = \frac{3l}{16}$$

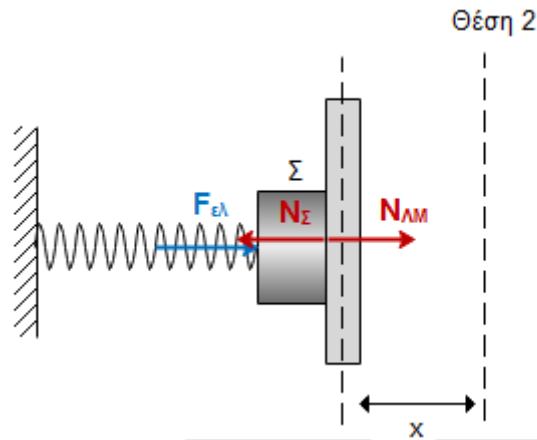
ΜΕΘΟΔΙΚΟ

ΘΕΜΑ Γ

Ακολουθούν οι απαντήσεις

ΘΕΜΑ Δ

Δ1 α.



Για την Α.Α.Τ. της ράβδου ΚΛ ισχύει:

$$\Sigma F_{K\Lambda} = -D_2 \cdot x \Rightarrow -N_{K\Lambda} = -m_2 \omega^2 x.$$

Η απώλεια επαφής θα γίνει στη Θ.Φ.Μ. (Θέση Ισορροπίας Ταλάντωσης) όπου $x = 0$, άρα και:

$$N_{K\Lambda} = 0.$$

β. Κατά τη διέλευση του συστήματος των Σ, ΛΜ από τη Θ.Ι.Τ. η ταχύτητά τους είναι:

$$v_{max,1} = \omega \cdot A, \text{ με } A = \Delta l = 0,4 \text{ m}$$

και:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m + M_\rho}}$$

Την ίδια μέγιστη ταχύτητα διατηρεί και το σώμα Σ όταν ξεκινήσει τη νέα Α.Α.Τ. με

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

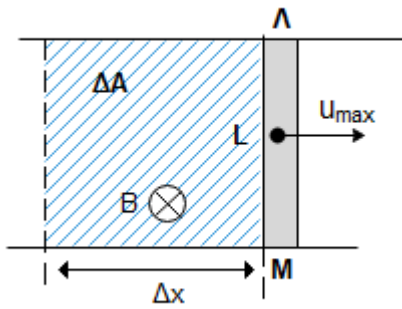
Οπότε έχουμε:

$$\begin{aligned} v_{max,1} &= v_{max,2} \Rightarrow \\ \sqrt{\frac{k}{m + M_\rho}} \cdot A &= \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot A' \Rightarrow \\ \sqrt{\frac{10}{1,6}} \cdot 0,4 &= \sqrt{\frac{10}{0,4}} \cdot A' \Rightarrow \\ A'^2 &= 0,04 \Rightarrow \\ A' &= 0,2 \text{ m} \end{aligned}$$

Δ2. Η ταχύτητα της ράβδου ΛΜ τη χρονική στιγμή $t = 0$ είναι:

$$v_{max,1} = \omega \cdot \Delta l = \sqrt{\frac{k}{m + M_\rho}} \cdot \Delta l = \sqrt{\frac{10}{1,6}} \cdot 0,4 = 1 \text{ m/s}$$

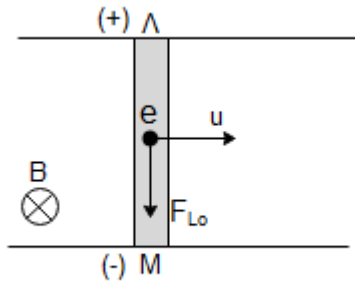
ΜΕΘΟΔΙΚΟ



Κατά την κίνηση της ράβδου, πίσω από αυτή διαγράφεται εμβαδό ΔA , μέσα από το οποίο μεταβάλλεται η μαγνητική ροή. Άρα, σύμφωνα με το νόμο Faraday θα αναπτυχθεί τάση από επαγωγή που δίνεται από τη σχέση:

$$|E_{E\Gamma}| = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{B \cdot \Delta A}{\Delta t} = B \cdot l \cdot \frac{\Delta x}{\Delta t} = B \cdot l \cdot v$$

Η πολικότητα της ράβδου μπορεί να βρεθεί από τη φορά της δύναμης Lorentz πάνω στα e της κινούμενης ράβδου.



Άρα, συσσώρευση ηλεκτρονίων στο M και θετικό δυναμικό στο Λ .

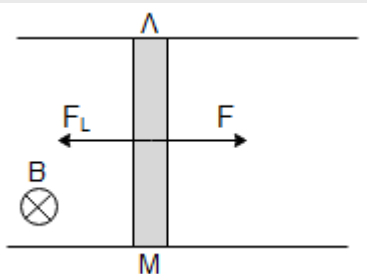
Δ3. Η κίνηση της ράβδου για το χρονικό διάστημα $t_1 \rightarrow t_2$ είναι ομαλά επιταχυνόμενη με αρχική ταχύτητα $v = v_{max,1} = 1 \text{ m/s}$. Για την επιτάχυνση έχουμε:

$$\alpha = \frac{\Sigma F}{M_\rho} = \frac{F}{M_\rho} = \frac{3}{1,2} = \frac{5}{2} \text{ m/s}^2$$

Ενώ για την ταχύτητα τη χρονική στιγμή $t_2 = 3 \text{ s}$ έχουμε:

$$v = v_{max} + \alpha (t_2 - t_1) = 1 + \frac{5}{2} \cdot 2 = 6 \text{ m/s}.$$

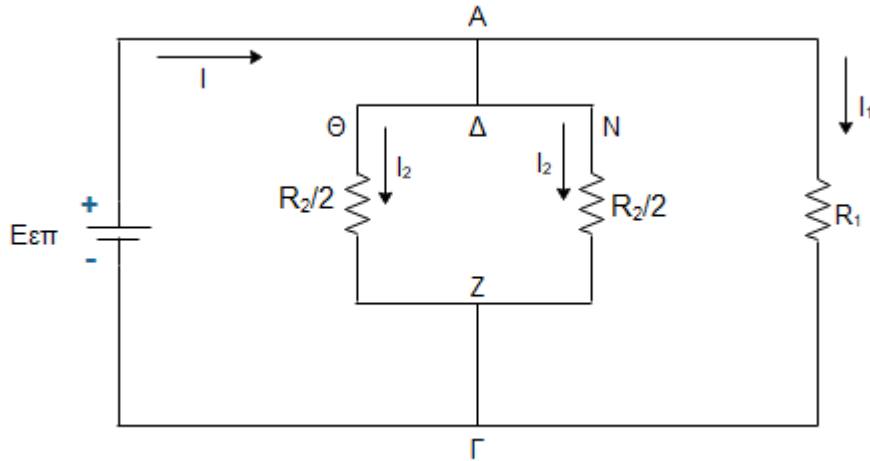
Δ4.



Μετά το κλείσιμο του διακόπτη το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα και στη ράβδο $M\Lambda$ αναπτύσσεται δύναμη Laplace.

Υπολογισμός ρεύματος στο ισοδύναμο ηλεκτρικό κύκλωμα:

ΜΕΘΟΔΙΚΟ



Η ωμική αντίσταση είναι ανάλογη του μήκους του αγωγού. Τα ημικυκλικά τμήματα $\Delta\Theta_2$ και $\Delta\text{N}Z$ έχουν ίσες αντιστάσεις $\frac{R_2}{2} = 5 \Omega$. Για την ολική αντίσταση $R_{O\Lambda}$ έχουμε:

$$R_{\Delta Z} = \frac{5 \cdot 5}{5 + 5} = 2,5 \Omega \text{ και } R_{O\Lambda} = \frac{R_{\Delta Z} \cdot R_1}{R_{\Delta Z} + R_1} = \frac{2,5 \cdot 10}{2,5 + 10} = 2 \Omega$$

Για τη συνολική ένταση που διαρρέει τον αγωγό ΛM ισχύει:

$$I = \frac{E_{\epsilon\pi}}{R_{O\Lambda}} = \frac{B \cdot v \cdot l}{R_{O\Lambda}} = \frac{6}{2} = 3 \text{ A}$$

Και $F_L = B \cdot I \cdot l = 3 \text{ N}$, $\Sigma F_{\Lambda\text{M}} = F - F_L = 0$, οπότε συμπεραίνουμε ότι ο αγωγός εκτελεί Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση.

Για τις εντάσεις των επιμέρους ρευμάτων έχουμε:

$$I_1 = \frac{E_{\epsilon\pi}}{R_1} = \frac{6}{10} = 0,6 \text{ A}$$

και:

$$I_2 = \frac{E_{\epsilon\pi}}{\frac{R_2}{2}} = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ A}$$

Δ5.

Ακολουθούν οι απαντήσεις

Επιμέλεια:

Στέφανος Μαυρογιώργης, Μπέσης Μπάμπης,
Ιωάννης Τριανταφύλλου, Σπύρος Περούλης, Αντώνης Νταλόπουλος

Ευχόμαστε καλά αποτελέσματα!

Υπολογισμός Μορίων Πανελλαδικών 2024

Χρησιμοποιήστε την Εφαρμογή για να **υπολογίσετε Μόρια**
για κάθε Πανεπιστημιακό Τμήμα / Σχολή!

Υπολογίστε Μόρια, δείτε τα **Τμήματα Επιτυχίας** (με τις περσινές βάσεις), τις **Ελάχιστες Βάσεις Εισαγωγής** για κάθε Ειδικό Μάθημα και για κάθε Πανεπιστημιακό Τμήμα



Μεθοδικό Φροντιστήριο μέσα από την [ιστοσελίδα](#) του ΜΕΘΟΔΙΚΟΥ
ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗ | ΓΛΥΦΑΔΑ | ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ [ή την Android Εφαρμογή: mobile app](#)

www.methodiko.net
Τηλ. Κέντρο: 210 99 40 999