

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΡΙΤΗ 29 ΜΑΪΟΥ 2001

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
(ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ): ΦΥΣΙΚΗ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

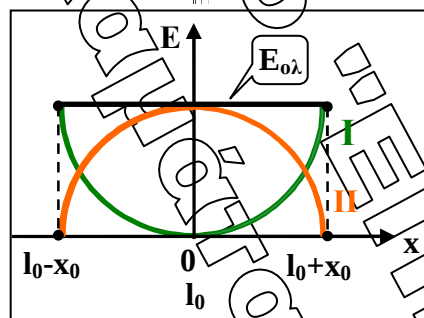
ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Σωστό το γ
2. Σωστό το β
3. Σωστό το γ
4. Σωστό το β
5. $\alpha \rightarrow 3, \beta \rightarrow 1, \gamma \rightarrow 2, \delta \rightarrow 5, \epsilon \rightarrow 6$

ΘΕΜΑ 2ο

- α. Η Ι αντιστοιχεί στη δυναμική ενέργεια (αφού $E_{\Delta} = 1/2 kx^2$ και παρατηρούμε ότι $E_{\Delta} = 0$ για $x = 0$) και η ΙΙ αντιστοιχεί στην κινητική ενέργεια.
- β. Το διάγραμμα φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

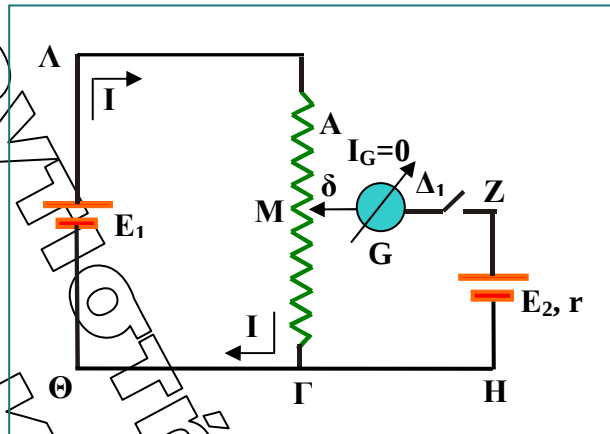


2.
 - A. Σωστό το γ
 Με την κίνηση του μαγνήτη, και στους δύο αγωγούς θα μεταβάλλεται η μαγνητική ροή. Οπότε από το νόμο Faraday θα εμφανιστεί τάση από επαγωγή και στους δυο αγωγούς..
 - B. Σωστό το β

Επειδή κλειστός είναι μόνο ο Β δακτύλιος, θα αποτελέσει κλειστό κύκλωμα και συνεπώς θα δημιουργηθεί ηλεκτρικό ρεύμα.

ΘΕΜΑ 3^ο

Α. Με το διακόπτη Δ_1 κλειστό και τον Δ_2 ανοιχτό, το κύκλωμα θα είναι το παρακάτω.



Εφαρμόζουμε το 2^ο Κ.Κ στους βρόγχους.

Για τον ΓΜΖΗΓ έχουμε: $E_2 - I \cdot R_{ΜΓ} = 0 \Rightarrow E_2 = I \cdot R_{ΜΓ}$ (1)

Για τον ΘΛΑΜΘΓ έχουμε: $E_1 - I \cdot R_{ΑΓ} = 0 \Rightarrow E_1 = I \cdot R_{ΑΓ}$ (2)

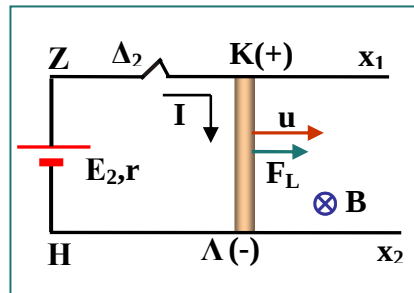
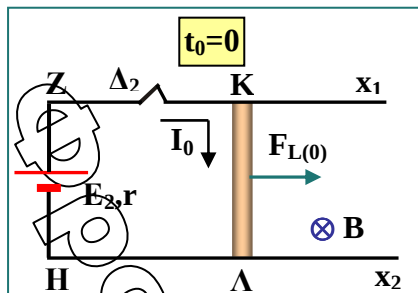
$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{I \cdot R_{ΜΓ}}{I \cdot R_{ΑΓ}} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{R_{ΜΓ}}{R_{ΑΓ}} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{\rho \frac{(ΜΓ)}{S}}{\rho \frac{(ΑΓ)}{S}} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{(ΜΓ)}{(ΑΓ)}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow E_2 = 2,5 \text{ V}$$

Β1. Αν υποθέσουμε $t_0 = 0$ η χρονική στιγμή που ανοίγουμε το διακόπτη Δ_1 και ταυτόχρονα κλείνουμε τον διακόπτη Δ_2 . Εκείνη τη στιγμή στο κύκλωμα θα δημιουργηθεί από την πηγή E_2, r ηλεκτρικό ρεύμα I_0 που θα είναι:

$$I_0 = \frac{E_2}{R + r} = \frac{2,5}{0,25 + 1} \Rightarrow I_0 = 2 \text{ A}.$$

Από τον αγωγό ΚΛ θα περάσει το ρεύμα I_0 και αφού αυτός βρίσκεται στο ομογενές μαγνητικό πεδίο, θα δεχτεί απ' αυτό δύναμη Laplace που σύμφωνα με τον κανόνα των τριών δακτύλων θα είναι όπως στο παρακάτω σχήμα. Έτσι η ράβδος ΚΛ λόγω της δύναμης Laplace θα τεθεί σε επιταχυνόμενη κίνηση.



Λόγω της επιταχυνόμενης κίνησης της ράβδου, θα αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητας του και στα άκρα της θα εμφανίζεται Η.Ε.Δ από επαγωγή με πολικότητα όπως στο σχήμα. (κανόνας τριών δαχτύλων).

Σε μια τυχαία χρονική στιγμή t η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα θα είναι:

$$I = \frac{E_2 - E_{\text{επαγ.}}}{R + r} \quad \left. \begin{array}{l} E_{\text{επαγ.}} = B \cdot u \cdot l \\ \text{Αλλά λόγω της } F_L \text{ η } u \uparrow \end{array} \right\} \Rightarrow I = \frac{E_2 - B \cdot u \cdot l}{R + r} \quad (1) \quad \Rightarrow I \downarrow \xrightarrow{F_L = B \cdot I \cdot l} F_L \downarrow \Rightarrow a \downarrow$$

Δηλαδή η κίνηση της ΚΛ είναι επιταχυνόμενη με το μέτρο της επιτάχυνσης συνεχώς μειούμενο. Συνεπώς κάποια στιγμή θα γίνει $a = 0$ (τέλος επιταχυνόμενης κίνησης). Τότε η ταχύτητα θα έχει τη μέγιστη τιμή της.

Θα είναι: $a = 0 \Rightarrow F_T = 0 \Rightarrow I = 0$. Από τη σχέση (1) έχουμε:

$$I = \frac{E_2 - B \cdot u \cdot l}{R + r} \Rightarrow 0 = \frac{E_2 - B \cdot u_{\text{op.}} \cdot l}{R + r} \Rightarrow E_2 - B \cdot u_{\text{op.}} \cdot l = 0 \Rightarrow u_{\text{op.}} = \frac{E_2}{B \cdot l} \Rightarrow$$

$$u_{\text{op.}} = \frac{2,5}{1 \cdot 0,5} \Rightarrow u_{\text{op.}} = 5 \text{ m/s}$$

B2. Θα είναι: $u = \frac{u_{\text{op.}}}{2} = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ m/s}$

$$\text{Οπότε: } I = \frac{E_2 - B \cdot u \cdot l}{R + r} \Rightarrow I = \frac{2,5 - 1 \cdot 2,5 \cdot 0,5}{0,25 + 1} \Rightarrow I = 1 \text{ A}$$

Για την αγώγιμη διαδρομή ΚΛ θα έχουμε:

$$V_K - I \cdot R_{K\Lambda} - E_{\text{επ}} = V_{\Lambda} \Rightarrow V_{K\Lambda} = I \cdot R_{K\Lambda} + B \cdot u \cdot l = 1 \cdot 0,25 + 1 \cdot 2,5 \cdot 0,5 \Rightarrow$$

$$V_{K\Lambda} = 1,5 \text{ V}$$

ΘΕΜΑ 4°

A1. Αφού η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης στα άκρα του κυκλώματος και της έντασης του ρεύματος είναι μηδέν, το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό και θα ισχύει:

$$\bar{P}_R = I_{ev}^2 \cdot R \Rightarrow I_{ev} = \sqrt{\frac{\bar{P}_R}{R}} \Rightarrow I_{ev} = 2 \text{ A}$$

A2.

$$\left. \begin{aligned} I_0 &= \frac{V_0}{Z} \\ Z &= R_{ολ} \end{aligned} \right\} \Rightarrow I_0 = \frac{V_0}{R_{ολ}} \Rightarrow R_{ολ} = \frac{V_0}{I_0} = \frac{160\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} \Rightarrow R_{ολ} = 80 \Omega$$

$$\text{Οπότε: } R_{\pi\eta\nu.} = R_{ολ} - R \Rightarrow R_{\pi\eta\nu.} = 80 - 40 \Rightarrow R_{\pi\eta\nu.} = 40 \Omega$$

A3. $V_{0R} = I_0 \cdot R = 2\sqrt{2} \cdot 40 \Rightarrow V_{0R} = 80\sqrt{2} \text{ V}$

Είναι: $Z_L = L \cdot \omega = 0,16 \cdot 625 \Rightarrow Z_L = 100 \Omega$

Και αφού το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό θα είναι:

$$Z_L = Z_C = 100 \Omega$$

$$V_{0C} = I_0 \cdot Z_C = 2\sqrt{2} \cdot 100 \Rightarrow V_{0C} = 200\sqrt{2} \text{ V}$$

$$V_{0L} = I_0 \cdot Z_L = 2\sqrt{2} \cdot 100 \Rightarrow V_{0L} = 200\sqrt{2} \text{ V}$$

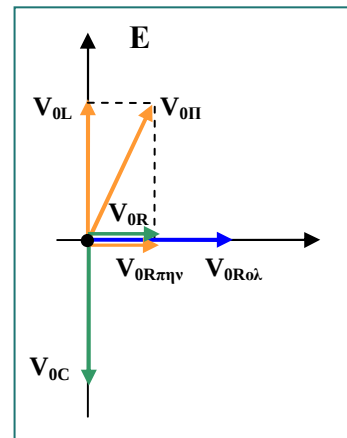
$$V_{0R\pi} = I_0 \cdot R_{\pi\eta\nu} = 2\sqrt{2} \cdot 40 \Rightarrow V_{0R\pi\eta\nu} = 80\sqrt{2} \text{ V}$$

$$Z_{\Pi} = \sqrt{R_{\Pi}^2 + Z_L^2} \Rightarrow Z_{\Pi} = \sqrt{40^2 + 100^2}$$

$$Z_{\Pi} = 20\sqrt{29} \Omega$$

$$V_{0\Pi} = I_0 \cdot Z_{\Pi} = 2\sqrt{2} \cdot 20\sqrt{29} \Rightarrow V_{0\Pi\eta\nu} = 40\sqrt{58} \text{ V}$$

$$V_{0R_{ολ}} = V_0 \Rightarrow V_{0R_{ολ}} = 160\sqrt{2} \text{ V}$$



B. Το αμπερόμετρο μετρά την ενεργό τιμή του ρεύματος. Οπότε θα είναι:

$$I_{ev,1} = I_{ev,2} \Rightarrow \frac{V_{ev}}{Z_1} = \frac{V_{ev}}{Z_2} \Rightarrow Z_1 = Z_2 \Rightarrow Z_1^2 = Z_2^2 \Rightarrow$$

$$R^2 + (Z_L - Z_{C_1})^2 = R^2 + (Z_L - Z_{C_2})^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Z_L - Z_{C_1} = Z_L - Z_{C_2} \Rightarrow \frac{1}{C_1 \cdot \omega} = \frac{1}{C_2 \cdot \omega} \Rightarrow C_1 = C_2 \text{ (απορρίπτεται)} \\ Z_L - Z_{C_1} = -Z_L + Z_{C_2} \Rightarrow Z_{C_1} + Z_{C_2} = 2Z_L \Rightarrow \frac{1}{C_1 \cdot \omega} + \frac{1}{C_2 \cdot \omega} = 2L\omega \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = 2L\omega^2$$

Επιμέλεια απαντήσεων:
 Λογιώτης Σταύρος - Φυσικός
 Οικονόμου Θανάσης - Φυσικός
 Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ»
<http://www.epil.gr>