ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1^{ο}:

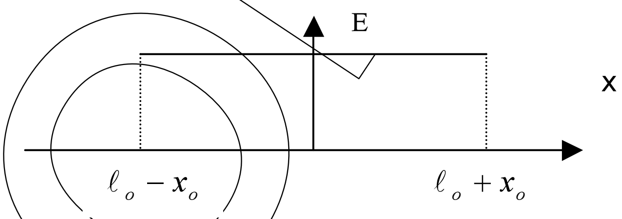
1. γ
2. β
3. γ
4. β
5. α – 3, β – 1, γ – 2, δ – 5, ε – 6

ΘΕΜΑ 2^{ο}:

1. α. Η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης σε συνάρτηση με την απομάκρυνση δίνεται από την σχέση $E_{\Delta} = \frac{1}{2}DX^2$. Η σχέση αυτή εκφράζεται από την καμπύλη Ι.

Η κινητική ενέργεια της ταλάντωσης σε συνάρτηση με την απομάκρυνση δίνεται από την σχέση $E_K = E_M - E_{\Delta} \Rightarrow E_K = \frac{1}{2}DX_0^2 - \frac{1}{2}DX^2$. Η σχέση αυτή εκφράζεται από την καμπύλη ΙΙ.

β. Η μηχανική ενέργεια $E_M = E_{\Delta} + E_K \Rightarrow E_M = \frac{1}{2}DX_o^2$ είναι σταθερή ανεξάρτητα από την τιμή του x άρα εκφράζεται από την παράσταση.



2. Α – γ

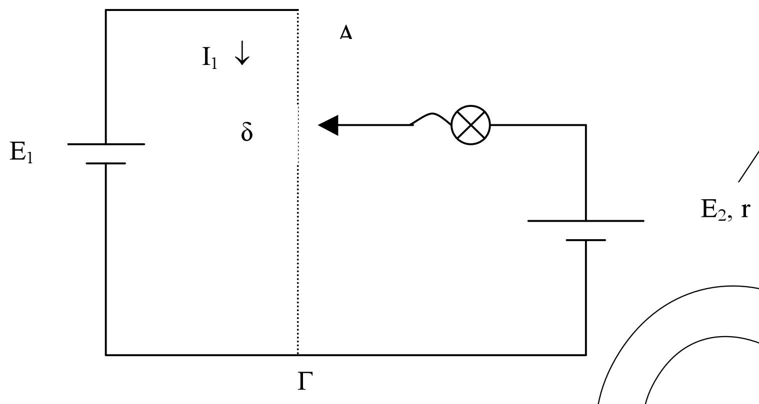
Επαγωγική τάση αναπτύσσεται και στους δύο δακτυλίους αφού και στους δύο η ροή μεταβάλλεται.

Β – β

Επαγωγικό ρεύμα διαρρέει τον Β αφού μόνο ο Β αποτελεί κλειστό κύκλωμα.

ΘΕΜΑ 3^{o}:

A.



Εφαρμόζουμε τον 2^{o} κανόνα του Kirchhoff στον αριστερά βρόχο του κυκλώματος:

$$E_1 - I_1 \cdot R_{ΑΓ} = 0.$$

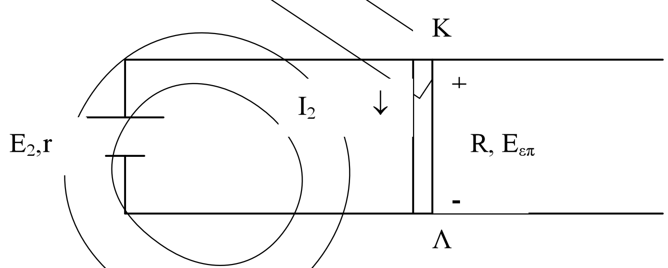
Ομοίως για τον δεξιά βρόχο:

$$E_2 - I_1 \cdot R_{\frac{ΑΓ}{2}} = 0$$

Λύνοντας το παραπάνω σύστημα προκύπτει:

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

B.



B. 1. Αρχικά ο αγωγός ΚΛ διαρρέεται από ρεύμα και στον αγωγό αναπτύσσεται δύναμη Laplace η οποία τον θέτει σε κίνηση προς τα δεξιά. Λόγω του φαινομένου της επαγωγής στον αγωγό αναπτύσσεται επαγωγική τάση με τέτοια πολικότητα ώστε να αντιστέκεται στο ρεύμα της πηγής E_1 άρα:

$$E_2 - I_2 r - E_{επ} - I_2 R = 0 \Rightarrow I_2 = \frac{E_2 - E_{επ}}{R + r}.$$

Ο αγωγός θα αποκτήσει οριακή ταχύτητα όταν

$$F_L = 0 \Rightarrow I_2 = 0 \Rightarrow E_2 = E_{επ} \Rightarrow E_2 = Bu_{ορ}\ell \Rightarrow u_{ορ} = 5m/s.$$

Β. 2. Όταν $u = u_{o\rho/2}$ η ένταση I_2 είναι:

$$I_2 = \frac{E_2 - B\dfrac{u_{o\rho}}{2}\ell}{R + r} \Rightarrow I_2 = 1A$$

Άρα η τάση $V_{K\Lambda}$ είναι:

$$V_K + I_2 r - E_2 = V_\Pi \Rightarrow V_{K\Lambda} = 1{,}5V$$

ΘΕΜΑ 4^{O}:

Α.

Α. 1. $\overline{P}_R = I_{\varepsilon\nu}^2 R \Rightarrow I_{\varepsilon\nu} = 2A$ και $I_o = 2\sqrt{2}A$

Α. 2. Αφού έχουμε συντονισμό είναι:

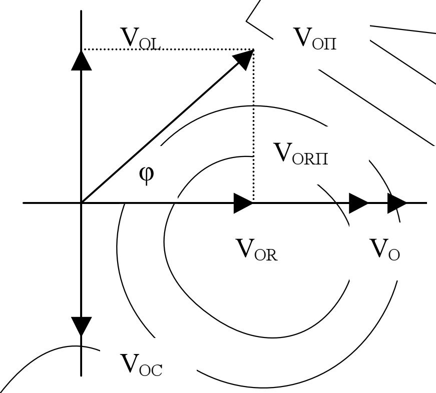
$$Z_{min} = \frac{V_o}{I_o} = 80\ \Omega \text{ και } Z_{min} = R + R_\Pi \Rightarrow R_\Pi = 40\,\Omega$$

Α. 3. Είναι $Z_L = \omega L = 100\,\Omega$

Άρα $V_{OL} = I_O Z_L = 200\sqrt{2}V = V_{OL}$

Επίσης $V_{OR} = I_O R = 80\sqrt{2}V$ και $V_{OR_\Pi} = I_O R_\Pi = 80\sqrt{2}V$

και $V_{O\Pi} = \sqrt{V_{OR_\Pi}^2 + V_{OL}^2} \Rightarrow V_{O\Pi} = \sqrt{92800}V$



$$\varepsilon\varphi\varphi = \frac{V_{OL}}{V_{OR_\Pi}} = \frac{200\sqrt{2}}{80\sqrt{2}} = \frac{5}{2}$$

Β. Αφού $I_{\varepsilon\nu 1} = I_{\varepsilon\nu 2} \Rightarrow \dfrac{V_{\varepsilon\nu}}{Z_1} = \dfrac{V_{\varepsilon\nu}}{Z_2} \Rightarrow Z_1 = Z_2 \Rightarrow (Z_L - Z_{C1})^2 = (Z_L - Z_{C2})^2 \Rightarrow$

$Z_L - Z_{C1} = \pm(Z_L - Z_{C2}) \Rightarrow Z_L - Z_{C1} = -(Z_L - Z_{C2})$.

(Η λύση $Z_L - Z_{C1} = +(Z_L - Z_{C2})$ απορρίπτεται αφού δίνει $Z_{C1} = Z_{C2}$).

Άρα $2Z_L = Z_{C1} + Z_{C2} \Rightarrow 2\omega L = \dfrac{1}{\omega C_1} + \dfrac{1}{\omega C_2} \Rightarrow 2\omega^2 L = \dfrac{1}{C_1} + \dfrac{1}{C_2}$.

Επιμέλεια: Λάιος Πέτρος, φυσικός