

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
 ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
 ΤΡΙΤΗ 3 ΙΟΥΝΙΟΥ 2006
 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
 (ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΟΜΑΔΑ Α

A1 → β

A2 → γ

A3 → α

A4 → γ

A5 → γ

A6. $\alpha \rightarrow \Lambda, \quad \beta \rightarrow \Sigma, \quad \gamma \rightarrow \Sigma, \quad \delta \rightarrow \Lambda, \quad \varepsilon \rightarrow \Sigma$

A7. Σωστό το β

Αιτιολόγηση:

Συνεχές ρεύμα $P_{\Sigma} = \frac{V_{\Sigma}^2}{R} \quad (1)$

Εναλλασσόμενο ρεύμα $P_E = V_{ev} I_{ev} \cos \varphi_Z = V_{ev} \frac{V_{ev}}{Z} \cdot \frac{R}{Z} = \frac{V_{ev}^2}{Z^2} \cdot R \quad (2)$

Διαίρεση κατά μέλη των (1) και (2)

$$\frac{P_{\Sigma}}{P_E} = \frac{\frac{V_{\Sigma}^2}{R}}{\frac{V_{ev}^2 R}{Z^2}} = \frac{V_{\Sigma}^2 Z^2}{V_{ev}^2 R^2} = \frac{Z^2}{R^2} = \frac{R^2 + X_L^2}{R^2}$$

Άρα $P_{\Sigma} > P_E$

A8. Σωστό το γ

Αιτιολόγηση:

Εφόσον το κύκλωμα βρίσκεται αρχικά σε κατάσταση συντονισμού ισχύει:

$$X_L = X_C \Rightarrow L\omega = \frac{1}{C\omega}$$

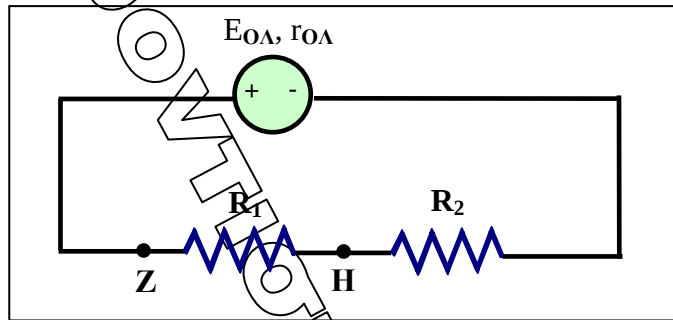
Αν αυξηθεί η κυκλική συχνότητα ω , η επαγωγική αντίσταση θα αυξηθεί ($X_L = L\omega$ ανάλογη της ω) και η χωρητική θα μειωθεί ($X_C = \frac{1}{C\omega}$ αντιστρόφως ανάλογη της ω).

Άρα θα προκύψει $X_L' > X_C'$, επομένως επαγωγική συμπεριφορά.

ΟΜΑΔΑ Β

B1. I

α. $E_{O\Lambda} = nE = 4 \cdot 20 \Rightarrow E_{O\Lambda} = 80V$
 $r_{O\Lambda} = \frac{n \cdot r}{m} = \frac{4 \cdot 3}{3} \Rightarrow r_{O\Lambda} = 4\Omega$



β. Η ισοδύναμη αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος είναι:

$$R_{O\Lambda} = R_1 + R_2 \Rightarrow R_{O\Lambda} = 16\Omega$$

Σύμφωνα με το νόμο του Ohm για κλειστό κύκλωμα:

$$I = \frac{E_{O\Lambda}}{R_{O\Lambda} + r_{O\Lambda}} = \frac{80}{16 + 4} \Rightarrow I = 4A = I_{R1} = I_{R2}.$$

γ. Το ρεύμα που διαρρέει κάθε πηγή είναι: $I_{\Pi} = \frac{I}{m} = \frac{4}{3} A.$

$$V_{K\Lambda} = V_{\Pi} = E - I_{\Pi} \cdot r = 20 - \frac{4}{3} \cdot 3 \Rightarrow V_{K\Lambda} = 16V$$

II

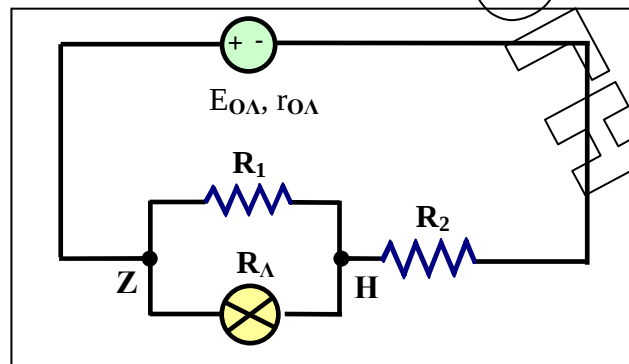
α. Για την αντίσταση του λαμπτήρα:

$$P_K = \frac{V_K^2}{R_{\Lambda}} \Rightarrow R_{\Lambda} = \frac{V_K^2}{P_K} = \frac{40^2}{40} \Rightarrow R_{\Lambda} = 40\Omega$$

Για το ρεύμα κανονικής λειτουργίας του λαμπτήρα:

$$P_K = V_K I_K \Rightarrow I_K = \frac{P_K}{V_K} \Rightarrow I_K = 1A.$$

β.



Ο λαμπτήρας συνδέεται παράλληλα με την R_1 , άρα

$$R_{1,\Lambda} = \frac{R_1 \cdot R_\Lambda}{R_1 + R_\Lambda} = \frac{10 \cdot 40}{10 + 40} = \frac{400}{50} \Rightarrow R_{1,\Lambda} = 8\Omega.$$

Η ισοδύναμη αντίσταση $R_{1,\Lambda}$ συνδέεται σε σειρά με την R_2 , έτσι:

$$R_{O\Lambda'} = R_{1,\Lambda} + R_2 = 8 + 6 \Rightarrow R_{O\Lambda'} = 14\Omega.$$

Από το νόμο του Ohm για κλειστό κύκλωμα:

$$I' = \frac{E_{O\Lambda}}{R_{O\Lambda'} + r_{O\Lambda}} = \frac{80}{14 + 4} \Rightarrow I' = \frac{40}{9} \text{ A}$$

Στον κόμβο Z το ρεύμα διαιρείται σε I_Λ και I_1' .

Από το διαιρέτη έντασης

$$I_\Lambda = \frac{R_1}{R_1 + R_\Lambda} \cdot I' = \frac{10}{10 + 40} \cdot \frac{40}{9} \Rightarrow I_\Lambda = \frac{8}{9} \text{ A}.$$

Παρατηρώ ότι $I_\Lambda < I_K$, άρα ο λαμπτήρας δεν λειτουργεί κανονικά.

(2ος τρόπος)

$$V_\Lambda = V_{ZH} = I' \cdot R_{1,\Lambda} = \frac{40}{9} \cdot 8 = \frac{320}{9} \text{ V} < 40 \text{ V}.$$

Εφόσον $V_\Lambda < V_K$ ο λαμπτήρας δεν λειτουργεί κανονικά.

B.2

- α.** Στο στοιχείο Α καταναλώνεται πραγματική ισχύς $P = 320 \text{ W}$, επομένως το στοιχείο Α είναι η ωμική αντίσταση.
Από τις εξισώσεις της τάσης του στοιχείου Β και της έντασης του ρεύματος παρατηρούμε ότι η ένταση i προηγείται της τάσης κατά $\frac{\pi}{2}$.
Άρα το στοιχείο Β είναι ο πυκνωτής.

β.
$$I_{\text{ev}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{2} \Rightarrow I_{\text{ev}} = 2 \text{ A}.$$

$$P = I_{\text{ev}}^2 \cdot R \Rightarrow R = \frac{P}{I_{\text{ev}}^2} = \frac{320}{2^2} \Rightarrow R = 80\Omega.$$

$$V_{OC} = I_0 \cdot X_C = I_0 \cdot \frac{1}{C\omega} \Rightarrow C = \frac{I_0}{V_{OC} \cdot \omega} = \frac{2\sqrt{2}}{160\sqrt{2} \cdot 100} \Rightarrow C = \frac{1}{8000} \text{ F}.$$

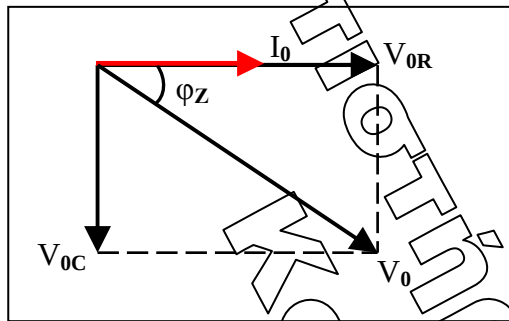
γ.
$$X_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{\frac{1}{8000} \cdot 100} \Rightarrow X_C = 80 \Omega.$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{80^2 + 80^2} \Rightarrow Z = 80\sqrt{2} \, \Omega$$

δ. $V_{\varepsilon V} = I_{\varepsilon V} \cdot Z = 2\sqrt{2} \cdot 80\sqrt{2} \Rightarrow V_{\varepsilon V} = 160\sqrt{2} \, V$

ε. $V_0 = V_{\varepsilon V} \sqrt{2} = 160\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \Rightarrow V_0 = 320V.$

$$\eta \mu \varphi_Z = \frac{V_{0C}}{V_0} = \frac{160\sqrt{2}}{320} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \varphi_Z = \frac{\pi}{4}$$



Από το διάγραμμα τάσεων παρατηρούμε ότι η τάση που εφαρμόζεται στο κύκλωμα υστερεί της έντασης κατά $\varphi_Z = \frac{\pi}{4}$

$$\text{Άρα } V = V_0 \eta \mu \left(\omega t + \frac{\pi}{2} - \varphi_Z \right) \Rightarrow V = 320 \eta \mu \left(100\pi t + \frac{\pi}{4} \right) \text{ (S.I.)}$$