

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)

31 ΜΑΪΟΥ 2008

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΟΜΑΔΑ Α'

A1. Σωστό το γ

A2. Σωστό το δ.

A3. Σωστό το β.

A4. Σωστό το γ.

A5. Σωστό το γ

A6. $1 \rightarrow \gamma, 2 \rightarrow \delta, 3 \rightarrow \beta, 4 \rightarrow \sigma\tau.$

A7. α. Σ, β. Σ, γ. Σ., δ. Λ., ε. Λ.

A8.

X	Y	$\bar{X}$	(X+Y)	X(X+Y)	X(X+Y) $\bar{X}$
0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	0

Παρατηρούμε ότι τα αποτελέσματα της τελευταίας στήλης δίνουν μηδέν.

Άρα $X(X+Y) \bar{X} = 0$.

ΟΜΑΔΑ Β'

B.1

α. Οι R_3, R_4 είναι σε σειρά

Άρα $R_{3,4} = R_3 + R_4 \Rightarrow R_{3,4} = 3 + 3 \Rightarrow R_{3,4} = 6 \Omega$

Οι $R_{3,4}$ ή R_2 είναι παράλληλα

$$\text{Άρα } R_{2,3,4} = \frac{R_2 \cdot R_{3,4}}{R_2 + R_{3,4}} = \frac{3 \cdot 6}{9} \Rightarrow R_{2,3,4} = 2 \Omega$$

$$R_1 \text{ ή } R_{2,3,4} \text{ είναι σε σειρά. Άρα } R_{AB} = R_{ολ} = 3 + 2 = R_1 + R_{2,3,4} \Rightarrow R_{AB} = R_{ολ} = 5\Omega$$

$$\beta. I_{ολ} = \frac{V}{R_{AB}} \Rightarrow I_{ολ} = 2A$$

$$\text{Επίσης } V_{3,4} = V - V_1 = V_2 \Rightarrow V_{3,4} = V_2 = 10 - 1 \cdot 3 \Rightarrow V_{3,4} = V_2 = 4V$$

Από τον νόμο του Ohm για την R_2 :

$$I_1 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{4}{3}A$$

$$\text{και από τον 1ο κανόνα Kirchhoff: } I_{3,4} = I_{ολ} - I_2 = 2 - \frac{4}{3} \Rightarrow I_{3,4} = \frac{2}{3}A$$

$$\text{Άρα τελικά } V_x = I_{3,4} \cdot R_4 \Rightarrow V_x = \frac{2}{3} \cdot 3 \Rightarrow V_x = 2V$$

B2. α. Η απολαβή ρεύματος είναι:

$$A_I = \frac{I_{Οεξ.}}{I_{Οεισ.}} = \frac{1}{10^{-1}} = 10 \Rightarrow A_I = 10.$$

$$\text{Άρα } dB_{εντάεως} = 20 \log 10 = 20.$$

β. Η απολαβή τάσης είναι:

$$A_V = \frac{V_{Οεξ.}}{V_{Οεισ.}} = \frac{10}{10^{-1}} = 10 \Rightarrow A_V = 10^2.$$

$$\text{Άρα για την απολαβή ισχύος: } A_P = A_I \cdot A_V \Rightarrow A_P = 10 \cdot 10^2 = 10^3.$$

$$\text{Άρα } dB_{ισχύος} = 10 \cdot \log 10^3 = 10 \cdot 3 = 30.$$

B3.

Το κύκλωμα ουσιαστικά είναι ένα κύκλωμα RL σε σειρά.

Άρα:

$$\alpha) X_L = \omega L \Rightarrow X_L = 10^3 \cdot 4 \cdot 10^{-1} \Rightarrow X_L = 4 \cdot 10^2 \Rightarrow X_L = 400 \Omega$$

$$\beta) Z_{\pi} = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} \Rightarrow Z_{\pi} = \sqrt{16 \cdot 10^4 + (4 \cdot 10^2)^2} \Rightarrow$$

$$Z_{\pi} = \sqrt{16 \cdot 10^4 + 16 \cdot 10^4} \Rightarrow Z_{\pi} = 4\sqrt{2} \cdot 10^2 \Rightarrow$$

$$Z_{\pi} = 400\sqrt{2} \Omega$$

γ) Με νόμο του Ohm

$$V_{\pi_{\varepsilon V}} = I_{\varepsilon V} \cdot Z_{\pi} \Rightarrow V_{\pi_{\varepsilon V}} = 10^{-1} \cdot \sqrt{2} \cdot 400 \cdot \sqrt{2} \Rightarrow$$

$$V_{\pi_{\varepsilon V}} = 80 \text{ V}$$

δ) Ομοίως $V_{\varepsilon V R} = I_{\varepsilon V} \cdot R \Rightarrow V_{\varepsilon V R} = 10^{-1} \sqrt{2} \cdot 400 = 40\sqrt{2} \text{ V}.$

ε) Η πραγματική ισχύς είναι:

$$P = I_{\varepsilon V} \cdot V_{R_{\varepsilon V}} \Rightarrow P = 10^{-1} \sqrt{2} \cdot 40\sqrt{2} = 8 \text{ W}$$

Επίσης έχουμε: $I_{\varepsilon V} = \frac{V_{\varepsilon V}}{Z_{\pi}} \Rightarrow V_{\varepsilon V} = I_{\varepsilon V} \cdot Z_{\pi} \Rightarrow V_{\varepsilon V} = 10^{-1} \sqrt{2} \cdot 4\sqrt{2} \cdot 10^2 = 80 \text{ V}$

Άρα:

$$P = I_{\varepsilon V} \cdot V_{\varepsilon V} \cdot \cos \phi \Rightarrow \cos \phi = \frac{P}{I_{\varepsilon V} \cdot V_{\varepsilon V}} \Rightarrow \cos \phi = \frac{8}{10^{-1} \sqrt{2} \cdot 80}$$

$$\Rightarrow \cos \phi = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \cos \phi = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0,707$$

στ)

$$Z_{\text{ολ}} = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right)^2} \Rightarrow Z_{\text{ολ}} = \sqrt{16 \cdot 10^4 + (4 \cdot 10^2 - 10^2)^2} \Rightarrow Z_{\text{ολ}} = \sqrt{25 \cdot 10^4} = 5 \cdot 10^2 = 500 \Omega$$

Άρα: $P = I_{\varepsilon V}^2 \cdot R = 8 \text{ W}$

$$V'_{\varepsilon V} = I_{\varepsilon V} \cdot Z_{\text{ολ}} \Rightarrow V'_{\varepsilon V} = 10^{-1} \sqrt{2} \cdot 5 \cdot 10^2 \Rightarrow V'_{\varepsilon V} = 5 \cdot 10 \cdot \sqrt{2} \text{ V}$$

Επομένως

$$P = P' = I_{\varepsilon V} \cdot V'_{\varepsilon V} \cdot \cos \phi' \Rightarrow \cos \phi' = \frac{P}{I_{\varepsilon V} \cdot V'_{\varepsilon V}} \Rightarrow \cos \phi' = \frac{8}{10^{-1} \sqrt{2} \cdot 5 \cdot 10 \sqrt{2}} = \frac{8}{10} \Rightarrow \cos \phi' = 0,8$$