

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ
ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 27 ΜΑΪΟΥ 2015
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ &
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΟΜΑΔΑ ΠΡΩΤΗ

A1.1 → β, A1.2 → α, A1.3 → β, A1.4 → γ

A.2 Γράφουμε τον παρακάτω πίνακα αληθείας:

x	y	$\bar{y}$	$x + y$	$x + \bar{y}$	$(x + y) \cdot (x + \bar{y})$
0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1

Παρατηρούμε από τον πίνακα πως $(x + y) \cdot (x + \bar{y}) = x$

A.3 Για το κύκλωμα 1 έχουμε: $I_1 = \frac{E_{ολ.}}{R_{ολ.}} = \frac{2E}{2r + R}$

Για το κύκλωμα 2 έχουμε: $I_2 = \frac{E_{ολ.}}{R_{ολ.}} = \frac{E}{\frac{r}{2} + R}$

Με διαίρεση κατά μέλη έχουμε:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{2E}{2r + R}}{\frac{E}{\frac{r}{2} + R}} \Rightarrow \frac{r + 2R}{2r + R} = \frac{7}{4} \Rightarrow \frac{R}{r} = 10$$

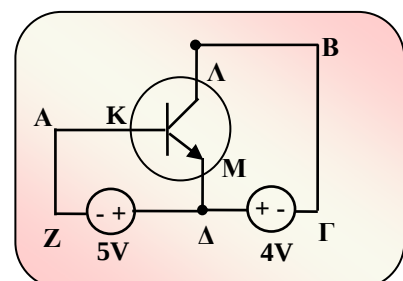
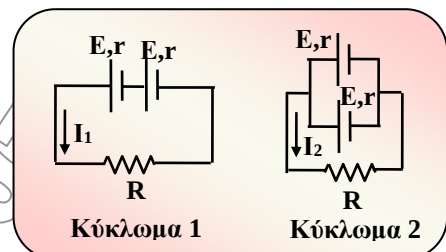
A.4 α. Ν.Τ.Κ στο ΑΚΔΖΑ

$$V_{KM} + 5 = 0 \Rightarrow V_{KM} = -5 \text{ V}$$

Ν.Τ.Κ στο ΑΚΛΒΓΔΖΑ

$$V_{KL} - 4 + 5 = 0 \Rightarrow V_{KL} = -1 \text{ V}$$

β. Λειτουργεί στην περιοχή **αποκοπής**, αφού οι επαφές p-n του εκπομπού και του συλλέκτη είναι ανάστροφα πολωμένες.



A.5 Θα είναι:

$$(57)_8 = 5 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = (47)_{10} = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = (101111)_2$$

$$(57)_8 = 5 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = (47)_{10} = 2 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 = (2F)_{16}$$

ΟΜΑΔΑ ΔΕΥΤΕΡΗ

B1.

α. Το ισοδύναμο κύκλωμα φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Θα είναι:

$$R_{1,2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} \Rightarrow R_{1,2} = 2 \Omega$$

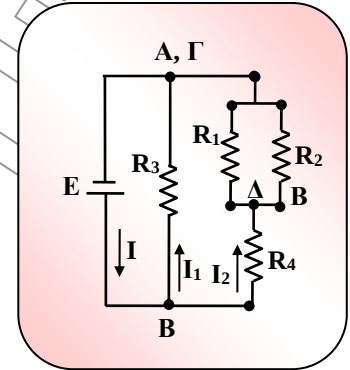
$$R_{1,2,4} = R_{1,2} + R_4 = 2 + 4 \Rightarrow R_{1,2,4} = 6 \Omega$$

$$R_{\text{ολ.}} = \frac{R_{1,2,4} \cdot R_3}{R_{1,2,4} + R_3} = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} \Rightarrow R_{\text{ολ.}} = 2 \Omega$$

β. Οι αντιστάτες R_4 και $R_{1,2}$ αποτελούν διαιρέτη τάσης, με τάση στα άκρα ίση με E . Συνεπώς θα είναι:

$$V_{R_2} = \frac{R_{1,2}}{R_{1,2} + R_4} E = \frac{2}{6} 36 \Rightarrow V_{R_2} = 12V$$

$$\text{Οπότε: } P_{R_2} = \frac{V_{R_2}^2}{R_2} = \frac{144}{6} \Rightarrow P_{R_2} = 24 \text{ W}$$



γ. Από το ισοδύναμο κύκλωμα του σχήματος φαίνεται πως η $V_{BF} = V_{R_3}$. Αλλά η R_3 συνδέεται στα άκρα της πηγής ($r = 0$). Άρα $V_{BF} = V_{R_3} = E \Rightarrow V_{BF} = 36V$

B2.

$$\text{α. } dB_I = 20 \cdot \log A_I = 20 \cdot \log \frac{I_{0,\text{out}}}{I_{0,\text{in}}} \Rightarrow 100 = 20 \cdot \log A_I \Rightarrow \log A_I = 5 \Rightarrow A_I = 10^5$$

$$dB_P = 10 \cdot \log A_P = 10 \cdot \log A_V \cdot A_I = 10 \cdot \log A_V + 10 \cdot \log A_I \Rightarrow$$

$$dB_P = \frac{20 \cdot \log A_V + 20 \cdot \log A_I}{2} \Rightarrow dB_P = \frac{dB_V + dB_I}{2} \Rightarrow dB_V = 2dB_P - dB_I = 180 - 100 \Rightarrow dB_V = 80dB$$

$$dB_V = 20 \cdot \log A_V \Rightarrow 80 = 20 \cdot \log A_V \Rightarrow \log A_V = 4 \Rightarrow A_V = 10^4$$

β.

$$\left. \begin{aligned} A_V &= \frac{V_{\text{out}}}{V_{\text{in}}} \Rightarrow V_{\text{out}} = A_V \cdot V_{\text{in}} \\ A_I &= \frac{I_{\text{out}}}{I_{\text{in}}} \Rightarrow I_{\text{out}} = A_I \cdot I_{\text{in}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{V_{\text{out}}}{I_{\text{out}}} = \frac{A_V \cdot V_{\text{in}}}{A_I \cdot I_{\text{in}}} \Rightarrow R_{\text{out}} = \frac{10^4}{10^5} R_{\text{in}} = \frac{R_{\text{in}}}{10} = \frac{320}{10} \Rightarrow R_{\text{out}} = 32 \Omega$$

$$\text{B3. α. } I_{0,R} = \frac{V_{0,R}}{R} = \frac{V_0}{R} = \frac{120\sqrt{3}}{40\sqrt{3}} \Rightarrow I_{0,R} = 3A$$

$$X_L = \omega \cdot L = 1000 \cdot 0,04 \Rightarrow X_L = 40 \Omega$$

$$I_{0,L} = \frac{V_{0,L}}{X_L} = \frac{V_0}{X_L} = \frac{120\sqrt{3}}{40} \Rightarrow I_{0,R} = 3\sqrt{3}A$$

Η ένταση του ρεύματος στην αντίσταση είναι συμφασική με την τάση του κυκλώματος.
Οπότε: $i_R = I_{0,R}\eta\mu(1000t) \Rightarrow i_R = 3\eta\mu(1000t)$, (S.I)

Η ένταση του ρεύματος στο πηνίο θα καθυστερεί της τάσης κατά $\pi/2$.

$$\text{Οπότε: } i_L = I_{0,L}\eta\mu(1000t - \pi/2) \Rightarrow i_L = 3\sqrt{3}\eta\mu(1000t - \frac{\pi}{2}), \text{ (S.I)}$$

β. Το διάγραμμα των ρευμάτων φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

$$\gamma. \text{ Είναι: } I_0 = \sqrt{I_{0,R}^2 + I_{0,L}^2} = \sqrt{3^2 + (3\sqrt{3})^2} \Rightarrow I_0 = 6A$$

$$Z = \frac{V_0}{I_0} = \frac{120\sqrt{3}}{6} \Rightarrow Z = 20\sqrt{3} \Omega$$

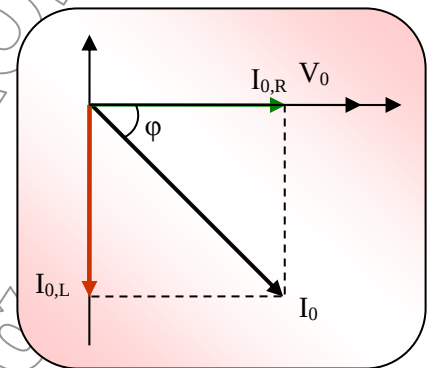
$$\delta. \text{ εφ}\varphi = \frac{I_{0,L}}{I_{0,R}} = \frac{3\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\text{Οπότε: } i = 6\eta\mu(1000t - \frac{\pi}{3}), \text{ (S.I)}$$

ε. Η πραγματική ισχύς υπολογίζεται από τη σχέση:

$$P = \frac{1}{2} V_0 \cdot I_0 \cos\varphi = \frac{1}{2} 120\sqrt{3} \cdot 6 \cos(-\frac{\pi}{3}) = 360 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow P = 180\sqrt{3} \text{ W}$$

Σχόλιο: Κύκλωμα R-L σε παράλληλη σύνδεση ΔΕΝ περιέχεται στο σχολικό βιβλίο κι ούτε έχει διδαχθεί στους Μαθητές. Βέβαια οι Μαθητές των Φροντιστηρίων αντιμετώπισαν σχετικό θέμα (R-C) στα πρόσφατα Επαναληπτικά θέματα Ο.Ε.Φ.Ε. Ωστόσο θεωρούμε άστοχη την επιλογή του συγκεκριμένου θέματος.



Επιμέλεια απαντήσεων:

Λογιώτης Σταύρος

Οικονόμου Θανάσης

Φυσικοί

Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα

<http://www.epil.gr>