Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΟΜΑΔΑ Α

Α.1 (δ)

Α.2 (β)

Α.3 (γ)

Α.4 (α)

Α.5
1. (Λ)
2. (Σ)
3. (Σ)
4. (Λ)
5. (Σ)

Α.6 Ισχύει:

$(2C)_{16} = 2\cdot16^1 + 12\cdot16^0 = 32+12 = (44)_{10}$

$(10110)_{10} = 1\cdot2^4 + 0\cdot2^3 + 1\cdot2^2 + 1\cdot2^1 + 0\cdot2^0 = 16 + 0 + 4 + 2 + 0 = (22)_{10}$

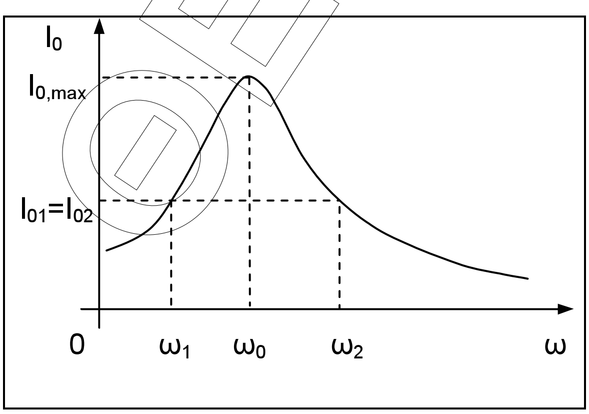
$(11)_8 = 1\cdot8^1 + 1\cdot8^0 = 8 + 1 = (9)_{10}$

Συνεπώς:

$$\frac{(2C)_{16}}{(10110)_2}\cdot(1000)_{10} + (11)_8 + (2)_{10} = \frac{(44)_{10}}{(22)_{10}}\cdot(1000)_{10} + (9)_{10} + (2)_{10} = (2011)_{10}$$

Α.7 **α.** Ισχύει:

$$\sigma\upsilon\nu\varphi_1 = \sigma\upsilon\nu\varphi_2 \Rightarrow \frac{R}{Z_1} = \frac{R}{Z_2} \Rightarrow \frac{1}{Z_1} = \frac{1}{Z_2} \xrightarrow{xV_0} \frac{V_0}{Z_1} = \frac{V_0}{Z_2} \Rightarrow I_{0,1} = I_{0,2}$$



Όμως από την καμπύλη συντονισμού, που φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα, υπάρχουν δύο κυκλικές συχνότητες ω_1 και ω_2 για τις οποίες το κύκλωμα διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα ίδιου πλάτους. Γεγονός που επιβεβαιώνει την παραπάνω υπόθεση.

β. Έχουμε:

$$\sigma\upsilon\nu\varphi_1 = \sigma\upsilon\nu\varphi_2 \Rightarrow \frac{R}{Z_1} = \frac{R}{Z_2} \Rightarrow \frac{1}{Z_1} = \frac{1}{Z_2} \Rightarrow Z_1 = Z_2 \Rightarrow$$

$$\sqrt{R^2 + (\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C})^2} = \sqrt{R^2 + (\omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C})^2} \Rightarrow (\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C})^2 = (\omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C})^2 \Rightarrow$$

$$\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C} = \pm(\omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C})$$

i.

$$\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C} = \omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C} \Rightarrow (\omega_1 - \omega_2)L = \frac{1}{C}(\frac{1}{\omega_1} - \frac{1}{\omega_2}) \Rightarrow$$

$$(\omega_1 - \omega_2)LC = (\frac{\omega_2 - \omega_1}{\omega_1\omega_2}) \Rightarrow \omega_1\omega_2 LC = -1$$

άτοπο!

ii.

$$\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C} = -\omega_2 L + \frac{1}{\omega_2 C} \Rightarrow (\omega_1 + \omega_2)L = \frac{1}{C}(\frac{1}{\omega_1} + \frac{1}{\omega_2}) \Rightarrow$$

$$(\omega_1 + \omega_2)LC = (\frac{\omega_1 + \omega_2}{\omega_1\omega_2}) \Rightarrow \omega_1\omega_2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \sqrt{\omega_1\omega_2} = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow \sqrt{\omega_1\omega_2} = \omega_0$$

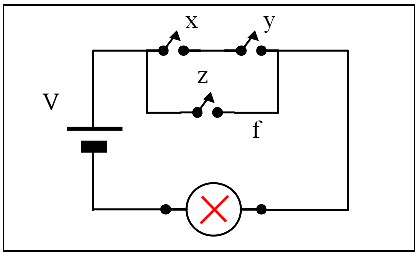
ΟΜΑΔΑ Β

Β.1 **α)** Η λογική συνάρτηση f που πραγματοποιεί το κύκλωμα είναι:
$(x \cdot y) + z = f$

β) Ο πίνακας αληθείας είναι ο ακόλουθος:

x	**y**	**x · y**	**z**	**f**
0	0	0	0	0
0	1	0	0	0
1	0	0	0	0
1	1	1	0	1
0	0	0	1	1
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	1

γ) Το κύκλωμα με διακόπτες που πραγματοποιεί τη λογική συνάρτηση, είναι:



Β.2 Από Ν.Ρ.Κ. έχουμε: $I_2 = I_1 + I_3$ (1)

Από Ν.Τ.Κ. έχουμε:

$- E_1 - I_3R_1 + I_1R_3 = 0$ ή $-24 - 8I_3 + 14I_1 = 0$ ή $14I_1 = 24 + 8I_3$ (2)

και από Ν.Τ.Κ. έχουμε:

$E_2 + I_2R_2 + I_3R_1 = 0$ ή $18 + 16I_2 + 8I_3 = 0$

και με τη βοήθεια της (1), έχουμε:

$18 + 16(I_1 + I_3) + 8I_3 = 0$ ή $18 + 16I_1 + 24I_3 = 0$ (3)

Από (2) και (3), έχουμε:

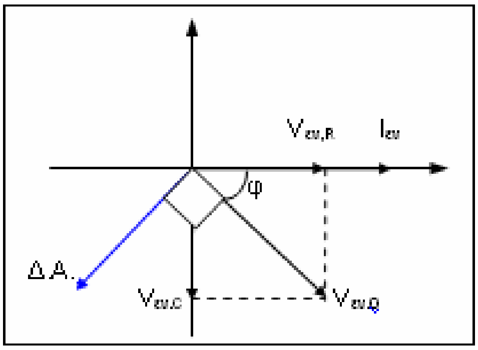
$$18 + 16\frac{24 + 8I_3}{14} + 24I_3 = 0 \Rightarrow I_3 = -1{,}37A$$

Από (2), έχουμε: $I_1 = 0{,}93$ A και από (1), έχουμε: $I_2 = -0{,}44$ A

Β.3 **α.** Από τα δεδομένα:

$$V = 80\eta\mu(1000t + \frac{\pi}{2})\,S.I.\left[\begin{array}{l} V_0 = 80V \\ \omega = 1000\,r/s, \\ \varphi_1 = \frac{\pi}{2}rad \end{array}\right.\quad I = I_0\eta\mu(1000t + \frac{3\pi}{4})\,S.I.\left[\begin{array}{l} \omega = 1000\,r/s \\ \varphi_2 = \frac{3\pi}{4}rad \end{array}\right.$$

Από το διανυσματικό διάγραμμα του σχήματος φαίνεται ότι η διαφορά φάσης τάσης έντασης, είναι:



$$\hat{\varphi} = \hat{\varphi}_2 - \hat{\varphi}_1 = \frac{3\pi}{4} - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{4}$$

Όμως:

$$\varepsilon\varphi\varphi = \frac{V_{\varepsilon\nu.C}}{V_{\varepsilon\nu.R}} \xrightarrow{\varphi=\frac{\pi}{4}} \varepsilon\varphi\frac{\pi}{4} = \frac{V_{\varepsilon\nu.C}}{V_{\varepsilon\nu.R}} \xrightarrow{\varepsilon\varphi\varphi\frac{\pi}{4}=1}$$

$$V_{\varepsilon\nu.C} = V_{\varepsilon\nu.R} \Rightarrow X_C = R\,(1)$$

Επίσης:

$$\bar{P} = V_{\varepsilon\nu.0}I_{\varepsilon\nu.0}\sigma\upsilon\nu\varphi = \frac{V_0}{\sqrt{2}}\frac{I_0}{\sqrt{2}}\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{4} = \frac{V_0}{\sqrt{2}}\frac{I_0}{\sqrt{2}}\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow I_0 = 2\sqrt{2}\ A$$

Από ohm: $Z = \frac{V_0}{I_0} \Rightarrow Z = 20\sqrt{2}\,\Omega$

έτσι: $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} \xrightarrow{(1)} Z = R\sqrt{2}$ και επομένως: $X_C = R = 20\Omega$.

Ισχύει: $X_C = \dfrac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \dfrac{1}{\omega X_C} = 50\,\mu F$.

β. Έχουμε: $V_R = IR = 40\sqrt{2}\eta\mu(1000t + \dfrac{3\pi}{4})\,S.I.$ και

$$V_C = V_{C.0}\eta\mu(1000t + \frac{\pi}{4}) = I_0 X_C \eta\mu(1000t + \frac{\pi}{4}) = 40\sqrt{2}\eta\mu(1000t + \frac{\pi}{4})\,S.I.$$

γ. Έχουμε: $X'_C = \dfrac{1}{\omega 2C} = \dfrac{X_C}{2} = 10\Omega$

Έτσι: $Z' = \sqrt{R^2 + X'^2_C} \Rightarrow Z' = 10\sqrt{5}\ \Omega$ και από ohm: $I'_0 = \dfrac{V_0}{Z'} = \dfrac{8\sqrt{5}}{5}A$

Άρα: $\bar{P}' = I'^2_{\varepsilon\nu.0} R = \dfrac{I'^2_0}{2} R = 128W$

Και το ζητούμενο ποσοστό είναι:

Στα 80W αρχική μέση ισχύ, έχουμε μεταβολή: 128 – 80 = 48 W

Στα 100 x = ;

x = 60%