



## Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ

### ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

#### ΟΜΑΔΑ Α

Για τις παρακάτω προτάσεις, **A.1.** έως και **A.4.**, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

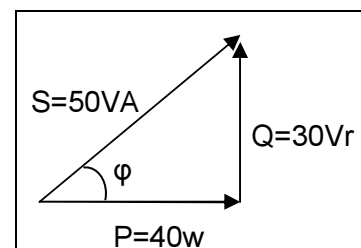
- A.1.** Σε μια συνδεσμολογία πηγών τάσης συνδέονται παράλληλα 12 όμοιες πηγές. Κάθε πηγή έχει ΗΕΔ  $E$  και εσωτερική αντίσταση  $r$ . Τότε για αυτή τη συνδεσμολογία πηγών ισχύει:

α.  $E_{ολ} = 12E$  και  $r_{ολ} = \frac{r}{12}$ ,      β.  $E_{ολ} = E$  και  $r_{ολ} = 12r$ ,  
 γ.  $E_{ολ} = 12E$  και  $r_{ολ} = \frac{4r}{3}$ ,      δ.  $E_{ολ} = E$  και  $r_{ολ} = \frac{r}{12}$ ,

**Μονάδες 5**

- A.2.** Χρησιμοποιώντας το τρίγωνο ισχύος του σχήματος να υπολογίσετε τον συντελεστή ισχύος  $\cos\varphi$ :

α. 0,5,    β. 0,8,    γ. 0,4,    δ. 0,3



**Μονάδες 5**

- A.3.** Στη δίοδο φωτοεκπομπής το χρώμα εκπομπής εξαρτάται από:

- α. την τάση τροφοδοσίας της δίοδου.  
 β. την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη δίοδο.  
 γ. το υλικό του ημιαγωγού.  
 δ. την αντίσταση της δίοδου.

**Μονάδες 5**

- A.4.** Αν  $x$  και  $y$  είναι λογικές μεταβλητές, τότε η λογική συνάρτηση  $x \cdot (x + y)$  ισούται με:

α.  $x$ ,    β.  $y$ ,    γ.  $x + y$ ,    δ.  $\bar{x}$ .

**Μονάδες 5**

- A.5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Ένας ημιαγωγός πρόσμιξης τύπου p είναι θετικά φορτισμένος.
- β. Όταν ένας ενισχυτής λειτουργεί, μετατρέπει την ισχύ της πηγής τροφοδοσίας σε ισχύ του σήματος.
- γ. Στο συνεχές ρεύμα ένας πυκνωτής λειτουργεί σαν ανοικτός διακόπτης.
- δ. Η απολαβή ισχύος έχει στο S.I. μονάδα το Watt.
- ε. Το εύρος διέλευσης BW εκφράζει την περιοχή ενίσχυσης του ενισχυτή.

**Μονάδες 5**

**A.6.** Να βρείτε το αποτέλεσμα των πράξεων:

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

**Μονάδες 10**

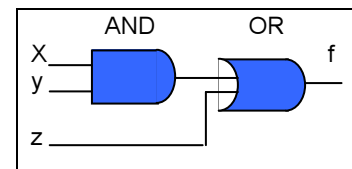
**A.7.** Σε ένα κύκλωμα RLC σε σειρά, που τροφοδοτείται από εναλλασσόμενη τάση, να αποδείξετε:

- α) Υπάρχουν δύο τιμές  $\omega_1$  και  $\omega_2$  της κυκλικής συχνότητας της τάσης τροφοδοσίας για τις οποίες το κύκλωμα παρουσιάζει τον ίδιο συντελεστή ισχύος.
- β) Ποια σχέση συνδέει τις συχνότητες  $\omega_1$  και  $\omega_2$  με την κυκλική ιδιοσυχνότητα  $\omega_0$  συντονισμού του κυκλώματος;

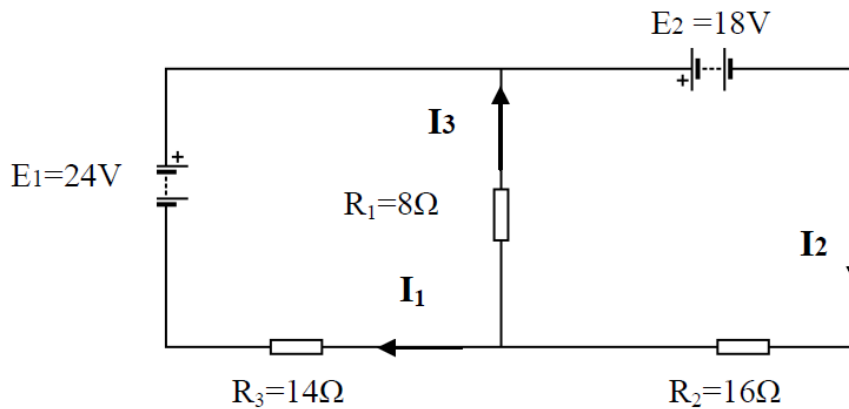
**Μονάδες 15****ΟΜΑΔΑ Β**

**B.1.** Δίνεται το λογικό κύκλωμα του σχήματος.

- α) Να βρείτε τη λογική συνάρτηση  $f$  που πραγματοποιεί.
- β) Να γράψετε τον πίνακα αληθείας της συνάρτησης  $f$ .
- γ) Να σχεδιάσετε κατάλληλο κύκλωμα με διακόπτες το οποίο να πραγματοποιεί τη συνάρτηση αυτή.

**Μονάδες 15**

**B.2.** Δίνετε το κύκλωμα του παρακάτω σχήματος:



Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντίσταση.

**Μονάδες 15**

**B.3.** Ιδανικός πυκνωτής χωρητικότητας  $C$  συνδέεται σε σειρά με αντίσταση, αντίστασης  $R$ . Το δίπολο που σχηματίζεται τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση  $V = 80\eta\mu(1000t + \frac{\pi}{2})$  (SI) και διαρρέεται από ρεύμα του οποίου η ένταση δίνεται από την εξίσωση  $I = I_0\eta\mu(1000t + \frac{3\pi}{4})$  (SI). Η μέση ισχύς που δαπανάται στο κύκλωμα είναι  $\bar{P} = 80 \text{ W}$ .

α. Να βρείτε τις τιμές των μεγεθών  $C$  και  $R$ .

**Μονάδες 8**

β. Να γράψετε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο για την τάση στα άκρα

- i) του αντιστάτη.
- ii) του πυκνωτή.

**Μονάδες 6**

γ. Αντικαθιστούμε τον πυκνωτή με έναν άλλο διπλάσιας χωρητικότητας. Να βρείτε την επί τοις % μεταβολή της ισχύος που δαπανάται στο κύκλωμα.

**Μονάδες 6**



**Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**  
**ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΟΜΑΔΑ Α**

**A.1** (δ)

**A.2** (β)

**A.3** (γ)

**A.4** (α)

**A.5** 1. (Λ)

2. (Σ)

3. (Σ)

4. (Λ)

5. (Σ)

**A.6** Ισχύει:

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

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

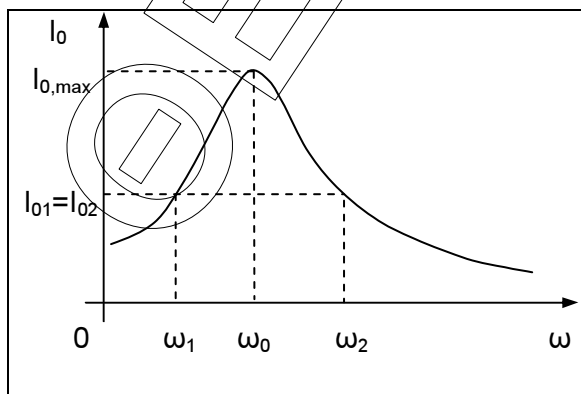
$$(11)_8 = 1 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 = 8 + 1 = (9)_{10}$$

Συνεπώς:

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

**A.7** α. Ισχύει:

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



Όμως από την καμπύλη συντονισμού, που φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα, υπάρχουν δύο κυκλικές συχνότητες  $\omega_1$  και  $\omega_2$  για τις οποίες το κύκλωμα διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα ίδιου πλάτους. Γεγονός που επιβεβαιώνει την παραπάνω υπόθεση.

β. Έχουμε:

$$\text{συν}\varphi_1 = \text{συν}\varphi_2 \Rightarrow \frac{R}{Z_1} = \frac{R}{Z_2} \Rightarrow \frac{1}{Z_1} = \frac{1}{Z_2} \Rightarrow Z_1 = Z_2 \Rightarrow$$

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

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

i.

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

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

άτοπο!

ii.

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

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

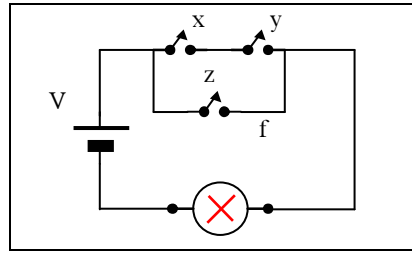
## ΟΜΑΔΑ Β

**B.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:



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

Από Ν.Τ.Κ. έχουμε:

$$- E_1 - I_3 R_1 + I_1 R_3 = 0 \text{ ή } - 24 - 8I_3 + 14I_1 = 0 \text{ ή } 14I_1 = 24 + 8I_3 \text{ (2)}$$

και από Ν.Τ.Κ. έχουμε:

$$E_2 + I_2 R_2 + I_3 R_1 = 0 \text{ ή } 18 + 16I_2 + 8I_3 = 0$$

και με τη βοήθεια της (1), έχουμε:

$$18 + 16(I_1 + I_3) + 8I_3 = 0 \text{ ή } 18 + 16I_1 + 24I_3 = 0 \text{ (3)}$$

Από (2) και (3), έχουμε:

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

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

**B.3** α. Από τα δεδομένα:

$$V = 80 \eta \mu \left( 1000t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ S.I.} \quad \left. \begin{array}{l} V_0 = 80 \text{ V} \\ \omega = 1000 \text{ r/s} \\ \phi_1 = \frac{\pi}{2} \text{ rad} \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} I = I_0 \eta \mu \left( 1000t + \frac{3\pi}{4} \right) \text{ S.I.} \\ \omega = 1000 \text{ r/s} \\ \phi_2 = \frac{3\pi}{4} \text{ rad} \end{array} \right.$$

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

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

Όμως:

$$\epsilon \phi = \frac{V_{\epsilon \nu . C}}{V_{\epsilon \nu . R}} \xrightarrow{\phi = \frac{\pi}{4}} \epsilon \phi = \frac{V_{\epsilon \nu . C}}{V_{\epsilon \nu . R}} \xrightarrow{\epsilon \phi = \frac{\pi}{4} = 1} \frac{V_{\epsilon \nu . C}}{V_{\epsilon \nu . R}} = 1$$

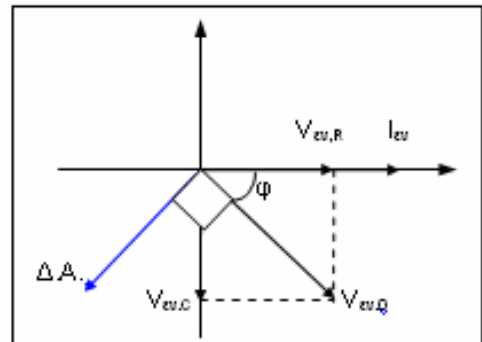
$$V_{\epsilon \nu . C} = V_{\epsilon \nu . R} \Rightarrow X_C = R \text{ (1)}$$

Επίσης:

$$\bar{P} = V_{\epsilon \nu . 0} I_{\epsilon \nu . 0} \cos \phi = \frac{V_0}{\sqrt{2}} \frac{I_0}{\sqrt{2}} \cos \frac{\pi}{4} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} \frac{I_0}{\sqrt{2}} \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow I_0 = 2\sqrt{2} \text{ A}$$

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

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



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

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

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

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

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

Άρα:  $\bar{P}' = I_{\text{εν},0}^2 R = \frac{I_0^2}{2} R = 128\text{W}$

Και το ζητούμενο ποσοστό είναι:

Στα 80W αρχική μέση ισχύ, έχουμε μεταβολή:  $128 - 80 = 48 \text{ W}$

Στα 100

$x = 60\%$