

**ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ**  
**Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)**  
**2007**

**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.** Εάν κύκλωμα RLC παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά
- α. ο συντελεστής ισχύος είναι μηδέν.
  - β. η τάση προηγείται του ρεύματος κατά γωνία  $\varphi$ .
  - γ. η τάση έπεται του ρεύματος κατά γωνία  $\varphi$ .
  - δ. η τάση και η ένταση είναι συμφασικά.

**Μονάδες 5**

- A.2.** Όταν ένας μετασχηματιστής λειτουργεί σε τροφοδοτικό ac-dc, τότε
- α. καταργεί τις αρνητικές ημιπεριόδους της εναλλασσόμενης τάσης.
  - β. εξομαλύνει τις κυματώσεις της ανορθωμένης τάσης.
  - γ. ανυψώνει ή υποβιβάζει την εναλλασσόμενη τάση.
  - δ. σταθεροποιεί την εναλλασσόμενη τάση.

**Μονάδες 5**

- A.3.** Μεταλλικό πλαίσιο εμβαδού  $S$  με  $n$  σπείρες στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα  $\omega$  μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής  $B$ . Εάν η μαγνητική ροή  $\Phi$  που διέρχεται από μία σπείρα του πλαισίου δίνεται από τη σχέση  $\Phi = BS \sin \omega t$ , τότε η επαγόμενη ηλεκτρεγερτική δύναμη (ΗΕΔ) που αναπτύσσεται στα άκρα του πλαισίου δίνεται από τη σχέση:
- α.  $E = nBS\omega \sin \omega t$ .
  - β.  $E = nBS\omega \cos \omega t$ .
  - γ.  $E = \frac{BS}{n\omega} \varepsilon \varphi \omega t$ .
  - δ.  $E = nBS\omega \varepsilon \varphi \omega t$ .

**Μονάδες 5**

- A.4.** Στα άκρα ωμικής αντίστασης  $R$  εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση  $v = V_0 \eta \mu \omega t$ . Αν υποδιπλασιάσουμε τη συχνότητα της τάσης, τότε η τιμή της αντίστασης  $R$
- α. διπλασιάζεται.
  - β. υποδιπλασιάζεται.
  - γ. μηδενίζεται.
  - δ. δεν μεταβάλλεται.

**Μονάδες 5**

**A.5.** Να προσδιορισθεί η τιμή του ψηφίου  $x$  του αριθμού  $(2xx)_{16}$  του δεκαεξαδικού συστήματος, έτσι ώστε να ισχύει  $(2xx)_{16} = (529)_{10}$ .

**Μονάδες 5**

**A.6.** Να αποδειχθεί η σχέση  $(\bar{y} + xy)(x + \bar{y}) = x + \bar{y}$  με χρήση πίνακα αλήθειας, ή με χρήση αξιωμάτων της άλγεβρας Boole, όπου  $x, y$  είναι λογικές μεταβλητές.

**Μονάδες 10**

**A.7.** Ο συντελεστής ενίσχυσης ρεύματος σε ένα τρανζίστορ ηρη επαφής, που λειτουργεί στην ενεργό περιοχή, είναι  $\beta=49$  και το ρεύμα του εκπομπού είναι  $I_E=10\text{mA}$ . Να υπολογίσετε το ρεύμα του συλλέκτη  $I_C$  και το ρεύμα βάσης  $I_B$ .

**Μονάδες 5**

**A.8.** Να γραφεί ο πίνακας αλήθειας της λογικής πράξης που πραγματοποιεί η πύλη **H (OR)** με τρεις εισόδους  $x, y, z$ .

**Μονάδες 10**

### ΟΜΑΔΑ Β

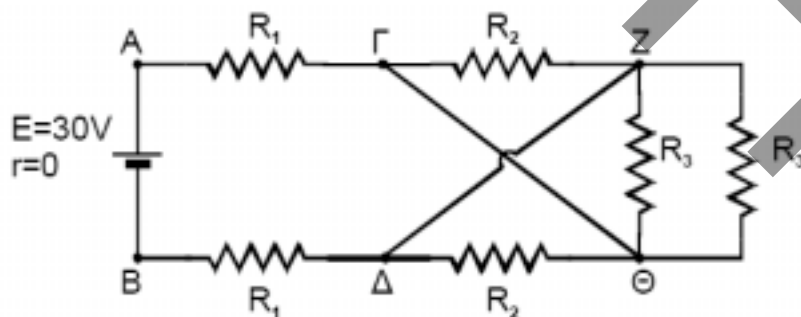
**B.1.** Τρεις ενισχυτικές βαθμίδες με απολαβές ισχύος  $A_1, A_2$  και  $A_3$  συνδέονται σε σειρά, όπως στο παρακάτω σχήμα:



Η ολική απολαβή ισχύος είναι  $A_{ολ} = 10^6$ ,  $A_1 = 50$  και  $A_2 = 100$ . Να υπολογίσετε την απολαβή ισχύος  $A_3$ .

**Μονάδες 10**

**B.2.** Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος δίνεται  $R_1=10\Omega$ ,  $R_2=30\Omega$  και  $R_3=60\Omega$ .



Να υπολογίσετε:

α. την ισοδύναμη αντίσταση  $R_{\text{ολ}}$  του κυκλώματος, μεταξύ των ακροδεκτών A και B.

**Μονάδες 8**

β. την ένταση του ρεύματος  $I$  που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα.

**Μονάδες 6**

γ. την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντίσταση.

**Μονάδες 6**

**B.3.** Κύκλωμα RLC σε σειρά που τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση πλάτους  $V_0 = 20\text{V}$ , κυκλικής συχνότητας  $\omega = 100 \text{ rad/s}$ , διαρρέεται από ρεύμα πλάτους  $I_0 = 2\text{A}$ , βρίσκεται σε συντονισμό και ο συντελεστής ποιότητας του πηνίου είναι  $Q_{\pi} = 5$ . Να υπολογίσετε:

α. το πλάτος της τάσης στον πυκνωτή  $V_{C0}$  και το πλάτος της τάσης στο πηνίο  $V_{L0}$ .

**Μονάδες 8**

β. την επαγωγική αντίσταση του πηνίου  $X_L$  και τη χωρητική αντίσταση του πυκνωτή  $X_C$ .

**Μονάδες 6**

γ. τις τιμές της ωμικής αντίστασης  $R$ , του συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  του πηνίου και της χωρητικότητας  $C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 6**

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΟΜΑΔΑ Α

A.1. → β

A.2. → γ

A.3. → β

A.4. → δ

A.5. → x = 1

A.6.

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

A.7. Ισχύουν οι σχέσεις:

$$I_E = I_B + I_C \quad (1), \quad I_C = \beta I_B \quad (2)$$

Λύνοντας το σύστημα των (1) και (2) έχουμε:

$$I_B = 0,2\text{mA} \quad \text{και} \quad I_C = 9,8\text{mA}$$

A.8. Η έξοδος θα πάρει τιμή μηδέν μόνον όταν και οι τρεις εισόδοι έχουν τιμή ίση με μηδέν. Εάν έστω και μια από τις εισόδους πάρει τιμή ίση με ένα, τότε η έξοδος θα πάρει τιμή ίση με 1.

### ΟΜΑΔΑ Β

B.1. Ισχύουν οι εξισώσεις:

$$P_1 = A_1 P_{\text{εισ}} \quad (1),$$

$$P_2 = A_2 P_1 \quad (2),$$

$$P_{\text{εξ}} = A_3 P_2 \quad (3)$$

Με πολλαπλασιασμό των (1), (2), (3) κατά μέλη έχουμε:

$$P_{\text{εξ}} = A_1 A_2 A_3 P_{\text{εισ}} \Leftrightarrow A_3 = \frac{P_{\text{εξ}}}{P_{\text{εισ}}} \frac{1}{A_1 A_2} \Leftrightarrow A_3 = A_{\text{ολ}} \frac{1}{A_1 A_2} \Leftrightarrow A_3 = 200$$

B.2. α. Η ισοδύναμη αντίσταση μεταξύ των σημείων Γ και Δ ( $R_{\Gamma\Delta}$ ) δίνεται από τον τύπο:

$$\frac{1}{R_{\Gamma\Delta}} = \frac{2}{R_2} + \frac{2}{R_3} \Leftrightarrow R_{\Gamma\Delta} = 10\Omega$$

Η ισοδύναμη αντίσταση ( $R_{\text{ολ}}$ ) του κυκλώματος μεταξύ των ακροδεκτών Α και Β είναι:

$$R_{\text{ολ}} = R_{\Gamma\Delta} + 2R_1 = 10\Omega + 20\Omega = 30\Omega$$

β. Σύμφωνα με τον νόμο του Ohm για κλειστό κύκλωμα, ισχύει:

$$I = \frac{E}{R_{\text{ολ}}} \Leftrightarrow I = \frac{30\text{V}}{30\Omega} \Leftrightarrow I = 1\text{A}$$

γ. Η τάση ( $V_{\Gamma\Delta}$ ) μεταξύ των σημείων  $\Gamma$  και  $\Delta$  είναι:

$$V_{\Gamma\Delta} = IR_{\Gamma\Delta} = 1A10\Omega = 10V$$

Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει καθεμία από τις αντιστάσεις  $R_1$  είναι ίση με:

$$I = 1A$$

Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει καθεμία από τις αντιστάσεις  $R_2$  είναι ίση με:

$$I_2 = \frac{V_{\Gamma\Delta}}{R_2} = \frac{10V}{30\Omega} = \frac{1}{3}A$$

Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει καθεμία από τις αντιστάσεις  $R_3$  είναι ίση με:

$$I_3 = \frac{V_{\Gamma\Delta}}{R_3} = \frac{10V}{60\Omega} = \frac{1}{6}A$$

**B.3.** α. Ο συντελεστής ποιότητας του πηνίου ( $Q_{\Pi}$ ) δίνεται από τον τύπο:

$$Q_{\Pi} = \frac{V_{L0}}{V_0} \Leftrightarrow V_{L0} = 100V$$

Καθώς το κύκλωμα βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού ισχύει:

$$V_{L0} = V_{C0} \Leftrightarrow V_{C0} = 100V$$

β. Η επαγωγική αντίσταση του πηνίου ( $X_L$ ) δίνεται από τη σχέση:

$$X_L = \frac{V_{L0}}{I_0} = 50\Omega$$

Η χωρητική αντίσταση του πυκνωτή ( $X_C$ ) είναι:

$$X_C = X_L \Leftrightarrow X_C = 50\Omega$$

γ. Όταν ένα RLC κύκλωμα βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού, η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος είναι ίση με την ωμική του αντίσταση:

$$Z = R \Leftrightarrow \frac{V_0}{I_0} = R \Leftrightarrow R = \frac{20V}{2A} \Leftrightarrow R = 10\Omega$$

Η αυτεπαγωγή του πηνίου υπολογίζεται από τη σχέση που δίνει την επαγωγική αντίσταση:

$$X_L = L\omega \Leftrightarrow L = \frac{X_L}{\omega} \Leftrightarrow L = 0,5H$$

Η χωρητικότητα του πυκνωτή δίνεται από τη σχέση που δίνει τη χωρητική αντίσταση:

$$X_C = \frac{1}{C\omega} \Leftrightarrow C = \frac{1}{X_C\omega} \Leftrightarrow C = 0,2mF$$