

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 φ .
 - γ. η τάση έπεται του ρεύματος κατά γωνία φ .
 - 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 ω μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής B . Εάν η μαγνητική ροή Φ 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

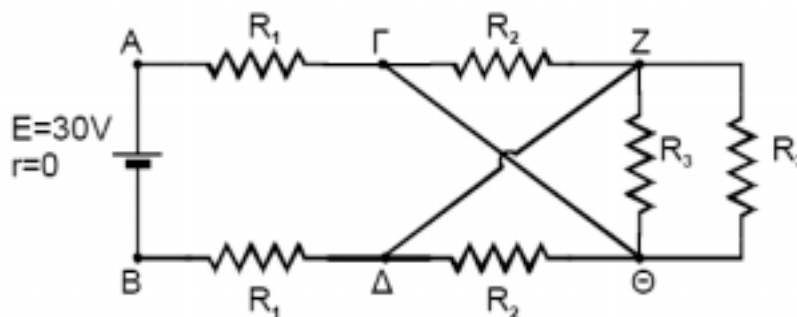
B.1. Τρεις ενισχυτικές βαθμίδες με απολαβές ισχύος A_1, A_2 και A_3 συνδέονται σε σειρά, όπως στο παρακάτω σχήμα:



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 Α και Β.

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 $V_0 = 20V$, κυκλικής συχνότητας $\omega = 100 \text{ rad/s}$, διαρρέεται από ρεύμα πλάτους $I_0 = 2A$, 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. $\rightarrow \beta$
A.2. $\rightarrow \gamma$
A.3. $\rightarrow \beta$
A.4. $\rightarrow \delta$
A.5. $\rightarrow x = 1$

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 είσοδοι 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:

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

γ. Η τάση ($V_{\Gamma\Delta}$) μεταξύ των σημείων Γ και Δ 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_{π}) 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 το 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:

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