

**ΤΑΞΗ:** Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ:** ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ (1ος Κύκλος)  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ

**Ημερομηνία:** Κυριακή 28 Απριλίου 2013  
**Διάρκεια Εξέτασης:** 3 ώρες

**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ**

**ΟΜΑΔΑ Α**

- A1.** Η τιμή της ευκινησίας μ ενός φορέα εξαρτάται:
- α) από το φορτίο του και τη θερμοκρασία.
  - β) από το είδος του, το υλικό και τη θερμοκρασία.
  - γ) από την ταχύτητα του και το υλικό.
  - δ) από το φορτίο του, την ταχύτητά του και τη θερμοκρασία.
- Μονάδες 5**
- A2.** Σε έναν διαιρέτη ρεύματος με 2 αντιστάτες  $R_1$  και  $R_2$  για τις οποίες ισχύει:  $R_1 > R_2$  τα ρεύματα  $I_1, I_2$  που τους διαρρέουν αντίστοιχα είναι:
- α)  $I_1 = I_2$
  - β)  $I_1 < I_2$
  - γ)  $I_1 > I_2$
- Μονάδες 5**
- A3.** Το κύκλωμα της πύλης NOT αποτελείται από:
- α) δύο διόδους και μια αντίσταση.
  - β) μία διόδο και δύο αντιστάσεις.
  - γ) μία διόδο, μία αντίσταση και ένα τρανζίστορ.
  - δ) ένα τρανζίστορ και δύο αντιστάτες.
- Μονάδες 5**
- A4.** Σύμφωνα με την αρχή του δυϊσμού η σχέση:  $x \cdot \bar{x} = 0$  παίρνει τη μορφή:
- α)  $\bar{x} \cdot x = 1$
  - β)  $x + \bar{x} = 1$
  - γ)  $x + x = 0$
  - δ)  $\bar{x} \cdot x = 0$
- Μονάδες 5**

**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη ΣΩΣΤΟ, αν η πρόταση είναι σωστή ή ΛΑΘΟΣ αν η πρόταση είναι λανθασμένη:

- α) Οι γεννήτριες φωτός μετατρέπουν το ηλεκτρικό ρεύμα σε ακτινοβολία.
- β) Η μικτή συνδεσμολογία πηγών τάσης χρησιμοποιείται σε εφαρμογές κατά τις οποίες απαιτείται μεγάλη τάση και μικρό ρεύμα.
- γ) Στην ανάστροφη πόλωση της επαφής p – n, η τάση της πηγής ενισχύει το δυναμικό φραγμού.
- δ) Η τηλεοπτική camera μετατρέπει το φως που λαμβάνει από μια εικόνα σε ηλεκτρικά σήματα.
- ε) Η άεργος ισχύς σ' ένα κύκλωμα R-L-C σειράς παίρνει μόνο θετικές τιμές.

**Μονάδες 5**

**A6.** Το αποτέλεσμα της πράξης  $\frac{(100)_{16}}{(1000)_2} - (12)_{10}$  είναι στο δυαδικό σύστημα:

- α)  $(10100)_2$
- β)  $(11100)_2$
- γ)  $(10110)_2$
- δ)  $(10010)_2$

**Μονάδες 5**

**A7.** Πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L = 4\text{mH}$  συνδέεται σε σειρά με αντίσταση:  $R = 2\Omega$  και πυκνωτή χωρητικότητας:  $C = 10^3\mu\text{F}$ . Στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση με  $\omega = 1000\text{ rad/s}$ . Αν η πραγματική ισχύς που καταναλώνεται στο πηνίο είναι η μισή της πραγματικής ισχύος που καταναλώνεται στο κύκλωμα, η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος είναι:

- α)  $Z = 2\Omega$
- β)  $Z = 5\Omega$
- γ)  $Z = \sqrt{13}\Omega$

**Μονάδες 3**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 7**

**ΟΜΑΔΑ Β**

**B1.** Δίνεται η συνάρτηση:  $f = \bar{x} \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y + x \cdot \bar{y}$ .

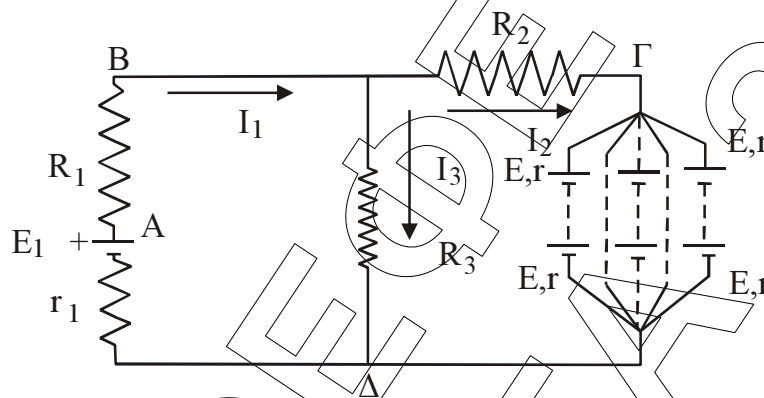
α) Να σχεδιαστεί το λογικό κύκλωμα με χρήση πυλών: OR, AND και NOT.

**Μονάδες 5**

β) Να δειχθεί ότι:  $f = \bar{x} + x \cdot \bar{y}$  με τη χρήση θεωρημάτων της άλγεβρας Boole ή με τη χρήση πίνακα αλήθειας.

**Μονάδες 5**

**B2.** Για το παρακάτω κύκλωμα δίνονται τα στοιχεία:



- $r_1 = 2\Omega$
- $R_1 = 4\Omega$
- $R_2 = 2\Omega$
- $R_3 = 4\Omega$

Η συστοιχία των πηγών αποτελείται από απόλυτα όμοιες πηγές με:  $E = 0,5V$  και  $r = 2\Omega$ . Το ρεύμα που διαρρέει την  $R_1$  είναι:  $I_1 = 1A$  και η ισχύς στην  $R_3$  είναι:  $P_3 = 2,25W$ .

α) Να βρεθούν οι τιμές των ρευμάτων  $I_2, I_3$ .

**Μονάδες 5**

β) Να βρεθεί η  $E_1$

**Μονάδες 5**

γ) Να βρεθεί ο αριθμός των πηγών που χρησιμοποιούμε στη συστοιχία, αν γνωρίζουμε ότι ο αριθμός των κλάδων είναι ίσος με το αριθμό των πηγών σε κάθε κλάδο.

**Μονάδες 8**

δ) Να βρεθεί η διαφορά δυναμικού:  $V_A - V_\Delta$ .

**Μονάδες 7**

**B3.** Έστω κύκλωμα R-L-C σειράς που αποτελείται από:

1. αντιστάτη αντίστασης  $R = 40\Omega$ .
2. ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής:  $L = \frac{1}{10\pi}$  H.
3. πυκνωτή χωρητικότητας:  $C = \frac{40}{\pi}$   $\mu$ F.

Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση:

$$V = 80\sqrt{2} \eta\mu(500\pi t + \pi/3) \text{ S.I.}$$

α) Να γραφεί η χρονική εξίσωση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.

**Μονάδες 5**

β) Να γραφούν οι χρονικές εξισώσεις για την τάση στα άκρα του πηνίου και την τάση στα άκρα του πυκνωτή.

**Μονάδες 5**

γ) Να γίνει το διανοσηματικό διάγραμμα των τάσεων.

**Μονάδες 5**

δ) Να βρεθεί ο συντελεστής ποιότητας (Q $\pi$ ) του πηνίου και ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

ε) Συνδέουμε σε σειρά με τα υπόλοιπα στοιχεία μια συσκευή με ενδείξεις κανονικής λειτουργίας: 60V – 30W. Λειτουργεί κανονικά ή όχι η συσκευή;

**Μονάδες 6**

**ΤΑΞΗ:** Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ:** ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ (1ος Κύκλος)  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ

Ημερομηνία: Κυριακή 28 Απριλίου 2013

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΟΜΑΔΑ Α**

- A1. β
- A2. β
- A3. δ
- A4. β
- A5. α. ΣΩΣΤΟ  
β. ΛΑΘΟΣ  
γ. ΣΩΣΤΟ  
δ. ΣΩΣΤΟ  
ε. ΛΑΘΟΣ

A6. α

A7. β

Δικαιολόγηση:

$$X_L = L \cdot \omega = 4 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 = 4\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{C \cdot \omega} = \frac{1}{10^3 \cdot 10^{-6} \cdot 10^3} = 1\Omega$$

$$P_\pi = \frac{1}{2} P \Rightarrow I_{EN}^2 \cdot R_\pi = \frac{1}{2} I_{EN}^2 \cdot R_{O\Lambda} \Rightarrow$$

$$R_\pi = \frac{1}{2} (R + R_\pi) \Rightarrow 2R_\pi = R + R_\pi \Rightarrow R_\pi = R = 2\Omega$$

$$R_{O\Lambda} = R_\pi + R = 2 + 2 = 4\Omega$$

Η σύνθετη αντίσταση Z του κυκλώματος δίνεται από τη σχέση:

$$Z = \sqrt{R_{O\Lambda}^2 + (X_L - X_C)^2} =$$

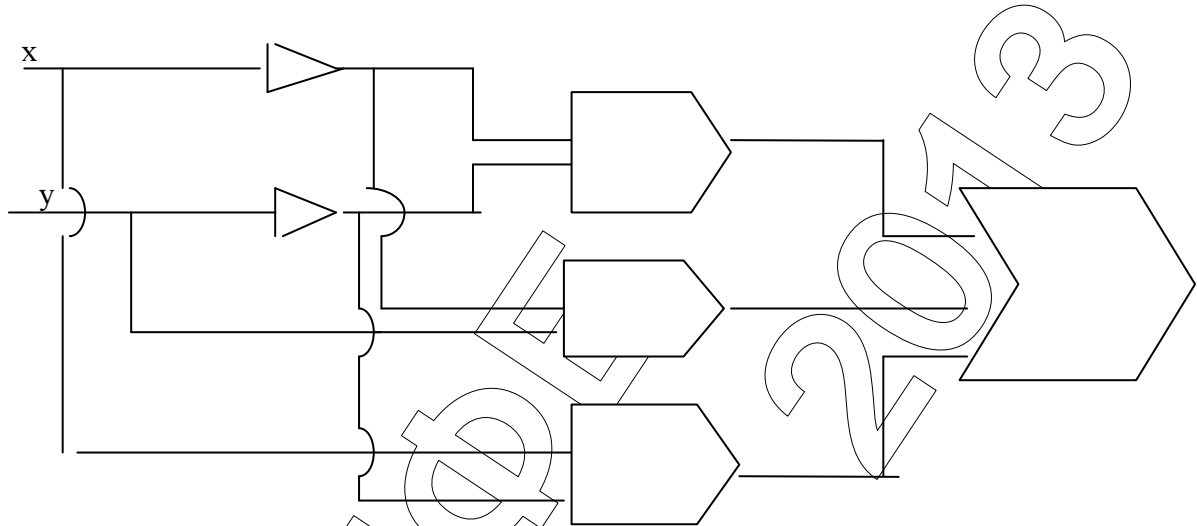
$$= \sqrt{4^2 + (4 - 1)^2} =$$

$$= \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{16 + 9} =$$

$$= \sqrt{25} = 5\Omega$$

ΟΜΑΔΑ Β

B1 α)



$$\begin{aligned} \beta) f &= \bar{x} \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y + x \cdot \bar{y} = \\ &= \bar{x}(\bar{y} + y) + x \cdot \bar{y} = \\ &= \bar{x} \cdot 1 + x \cdot \bar{y} = \\ &= \bar{x} + x \cdot \bar{y} \end{aligned}$$

x	y	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{x} \cdot \bar{y}$	$\bar{x} \cdot y$	$x \cdot \bar{y}$	f	$\bar{x} + x \cdot \bar{y}$
0	0	1	1	1	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0

B2. α)  $P_3 = I_3^2 \cdot R_3$

$$2,25 = I_3^2 \cdot 4$$

$$I_3^2 = \frac{2,25}{4}$$

$$I_3 = \frac{3}{4} \text{ A}$$

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2013**

**E\_3.ΗΛ3Τ(α)**

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$I_2 = I_1 - I_3$$

$$I_2 = 1 - \frac{3}{4}$$

$$I_2 = \frac{1}{4} \text{ A}$$

**β)** Από το νόμο τάσεων του Kirchhoff στον βρόχο ΒΔΑΒ έχουμε:

$$-I_3 R_3 - I_1 r_1 + E_1 - I_1 R_1 = 0$$

$$-\frac{3}{4} \cdot 4 - 1 \cdot 2 + E_1 - 1 \cdot 4 = 0$$

$$E_1 = 4 + 2 + 3$$

$$E_1 = 9 \text{ V}$$

**γ)** Από το νόμο τάσεων του Kirchhoff έχουμε για τον βρόχο ΒΓΔΒ

$$-I_2 R_2 - E_{ολ} - I_2 r_{ολ} + I_3 R_3 = 0$$

$$-\frac{1}{4} \cdot 2 - E_{ολ} - \frac{1}{4} r_{ολ} + \frac{3}{4} \cdot 4 = 0$$

$$-2 - 4E_{ολ} - r_{ολ} + 12 = 0$$

$$4E_{ολ} + r_{ολ} = 10$$

όμως  $E_{ολ} = n \cdot E = 0,5 \cdot n$

$$r_{ολ} = \frac{n \cdot r}{n} = r = 2 \Omega$$

$$4 \cdot 0,5n + 2 = 10$$

$$2n = 8$$

$$n = 4$$

άρα  $m = 4$

δηλαδή συνολικά  $n \cdot m = 4 \cdot 4 = 16$  πηγές

**δ)**  $V_A - I_1 R_1 - I_3 R_3 = V_\Delta$

$$V_A - V_\Delta = I_1 R_1 + I_3 R_3$$

$$V_A - V_\Delta = 1 \cdot 4 + \frac{3}{4} \cdot 4$$

$$V_A - V_\Delta = 7 \text{ V}$$

ή

$$V_{\Delta\Delta} = V_{\Pi} = E_1 - I_1 r_1 = 9 - 1 \cdot 2 = 9 - 2 = 7 \text{ V}$$

B3. α)  $X_L = L \cdot \omega = \frac{1}{10\pi} 500\pi = 50\Omega$

$$X_C = \frac{1}{C \cdot \omega} = \frac{1}{\frac{40}{10^{-6}} \cdot 500\pi} = 50\Omega$$

$X_L = X_C$  άρα **ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ** και:  $Z = R = 40\Omega$ ,  $\varphi_Z = 0$

$$I_0 = \frac{V_0}{Z} = \frac{80\sqrt{2}}{40} = 2\sqrt{2} \text{ A}$$

$$i = 2\sqrt{2} \eta\mu(500\pi t + \pi/3) \text{ S.I}$$

β)  $V_{L_0} = I_0 X_L = 2\sqrt{2} \cdot 50 = 100\sqrt{2} \text{ V}$

$$V_L = 100\sqrt{2} \eta\mu(500\pi t + \pi/3 + \frac{\pi}{2}) =$$

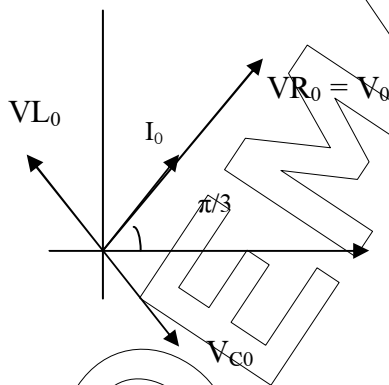
$$= 100\sqrt{2} \eta\mu(500\pi t + \frac{5\pi}{6}) \text{ S.I}$$

$$V_{C_0} = I_0 X_C = 2\sqrt{2} \cdot 50 = 100\sqrt{2} \text{ V}$$

$$V_C = 100\sqrt{2} \eta\mu(500\pi t + \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2}) =$$

$$= 100\sqrt{2} \eta\mu(500\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ S.I}$$

γ)



δ)  $Q_\pi = \frac{X_L}{R} = \frac{90}{40} = \frac{5}{4}$

$$\cos\varphi = \cos 0 = 1$$



**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2013**

**E\_3.Ηλ3Τ(α)**

$$\varepsilon) R_{\Sigma} = \frac{V_K^2}{P_K} = \frac{60^2}{30} = 120\Omega$$

$$R_{O\Lambda} = R + R_{\Sigma} = 40 + 120 = 160\Omega$$

$$I_0' = \frac{V_0}{Z'} = \frac{80\sqrt{2}}{160} = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ A}, I_{EN} = \frac{I_0'}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \text{ A}$$

Για τη συσκευή

$$I_K = \frac{P_K}{V_K} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \text{ A}$$

Επειδή:  $I_{EN}' = I_K$  η συσκευή λειτουργεί κανονικά

ΘΕΜΑΤΑ 2013