

## ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Α΄)  
ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)  
ΤΡΙΤΗ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 2009  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

### **ΘΕΜΑ 1ο**

1. Για τα παρακάτω ηλεκτρικά μεγέθη να σημειώσετε στο τετράδιό σας, δίπλα σε κάθε γράμμα τη μονάδα μέτρησης που αντιστοιχεί.
- α. Συχνότητα
  - β. Επαγωγική αντίδραση (ή αντίσταση)
  - γ. Χωρητικότητα πυκνωτή
  - δ. Περίοδος εναλλασσόμενου ρεύματος
  - ε. Κυκλική συχνότητα
  - στ. Άεργος ισχύς

**Μονάδες 6**

2. Να συμπληρώσετε το γράμμα, που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση, στην παρακάτω πρόταση:  
Η διαφορά φάσης  $\Delta\phi$  μεταξύ των εναλλασσόμενων ρευμάτων  $i_1=I_{01}\eta\mu(\omega t+60^\circ)$  και  $i_2=I_{02}\eta\mu(\omega t-30^\circ)$  είναι ίση με
- α.  $90^\circ$
  - β.  $60^\circ$
  - γ.  $-30^\circ$
  - δ.  $120^\circ$

**Μονάδες 4**

3. Σε κύκλωμα R,L,C συντονισμού σειράς:
- α. Με ποια σχέση υπολογίζεται η συχνότητα συντονισμού;
  - β. Τι ισχύει για τη σύνθετη αντίσταση και την ένταση του ρεύματος, στην κατάσταση συντονισμού;

**Μονάδες 3**

**Μονάδες 3**

## ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

γ. Τι δηλώνει ο συντελεστής ποιότητας  $Q_\pi$ , στο συντονισμό σειράς σε κύκλωμα R,L,C;

**Μονάδες 3**

4.α. Να γραφούν οι εξισώσεις των τάσεων ενός συμμετρικού τριφασικού συστήματος.

**Μονάδες 3**

β. Ποια είναι η σχέση μεταξύ πολικής ( $U_\pi$ ) και φασικής τάσης ( $U_\phi$ ) κατά τη σύνδεση αστερά;

**Μονάδες 3**

### **ΘΕΜΑ 2ο**

1. Δίνεται η εναλλασσόμενη τάση

$$u=100 \sqrt{2} \sin(2 \cdot 10^4 \pi t - 30^\circ)$$

Ζητούνται τα παρακάτω:

α. Η μέγιστη τιμή της τάσης

β. Η ενεργός τιμή της τάσης

γ. Η κυκλική συχνότητα  $\omega$

δ. Η συχνότητα  $f$

ε. Η αρχική φάση

**Μονάδες 10**

2. Ένας πυκνωτής συνδέεται σε μονοφασικό δίκτυο τάσης  $U$  (ενεργός τιμή) και κυκλικής συχνότητας  $\omega$  και αντισταθμίζει ολικά άεργη επαγωγική ισχύ  $Q$ .

Ποια σχέση δίνει τη χωρητικότητα  $C$  του πυκνωτή;

**Μονάδες 7**

3.α. Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας (όχι στο μιλιμετρέ) το κύκλωμα απλής μονοφασικής ανόρθωσης.

**Μονάδες 4**

β. Αν η ενεργός τιμή της τάσης πριν την ανόρθωση είναι  $U$ , να γραφεί η σχέση υπολογισμού της μέσης τιμής ( $U_{\text{μεσ}}$ ) και της ενεργού τιμής ( $U_{\text{εν}}$ ) της ανορθωμένης τάσης.

**Μονάδες 4**

### ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

#### **ΘΕΜΑ 3ο**

Σε τριφασικό δίκτυο πολικής τάσης 240V συνδέονται σε τρίγωνο τρεις (3) όμοιες ωμικές αντιστάσεις  $R = 60\Omega$ .

Να υπολογίσετε:

α. Το ρεύμα  $I_R$  σε κάθε αντίσταση  $R$

**Μονάδες 7**

β. Το ρεύμα γραμμής  $I_{\gamma\phi}$

**Μονάδες 8**

γ. Την πραγματική ισχύ που απορροφά από το δίκτυο ο τριφασικός καταναλωτής.

**Μονάδες 10**

**Σημείωση:** Δίνεται  $\sqrt{3} \cong 1,7$ . Είναι δεκτό το αποτέλεσμα και χωρίς την αντικατάσταση του  $\sqrt{3}$ , όπου αυτό εμφανίζεται.

#### **ΘΕΜΑ 4ο**

Ένα κύκλωμα σειράς  $R, L, C$  έχει  $R=30\Omega$ ,  $L=60\text{mH}$ ,  $C=50\mu\text{F}$ .

Στα άκρα του εφαρμόζεται τάση κυκλικής συχνότητας

$$\omega = 1000 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$$

Αν η ενεργός τιμή του ρεύματος, που διαρρέει το κύκλωμα, είναι 4A να υπολογιστούν:

α. Η επαγωγική αντίσταση  $X_L$  του πηνίου και η χωρητική αντίσταση  $X_C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 6**

β. Η σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 6**

γ. Η ενεργός τιμή της τάσης  $U$  στα άκρα του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

δ. Η φαινόμενη, η πραγματική και η άεργη ισχύς (δίνεται  $\cos\phi=0,6$  και  $\eta\mu\phi=0,8$ ).

**Μονάδες 6**

ε. Να χαρακτηριστεί η συμπεριφορά του κυκλώματος (ωμική, επαγωγική, χωρητική).

**Μονάδες 3**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας διανεμηθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.**  
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνον με μπλε ή μόνον με μαύρο στυλό διαρκείας ανεξίτηλης μελάνης.**
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**  
**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Α΄)  
ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)  
ΤΡΙΤΗ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 2009  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ 1ο**

1. Για τα παρακάτω ηλεκτρικά μεγέθη να σημειώσετε στο τετράδιό σας, δίπλα σε κάθε γράμμα τη μονάδα μέτρησης που αντιστοιχεί.
- α. Συχνότητα
  - β. Επαγωγική αντίδραση (ή αντίσταση)
  - γ. Χωρητικότητα πυκνωτή
  - δ. Περίοδος εναλλασσόμενου ρεύματος
  - ε. Κυκλική συχνότητα
  - στ. Άεργος ισχύς

**Μονάδες 6**

1.  $\alpha \rightarrow \text{Hz}$ ,  $\beta \rightarrow \Omega$ ,  $\gamma \rightarrow \text{F}$ ,  $\delta \rightarrow \text{sec}$ ,  $\epsilon \rightarrow \text{rad/sec}$ ,  $\sigma\tau \rightarrow \text{Var}$

2. Να συμπληρώσετε το γράμμα, που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση, στην παρακάτω πρόταση:  
Η διαφορά φάσης  $\Delta\varphi$  μεταξύ των εναλλασσόμενων ρευμάτων  $i_1 = I_{01}\eta\mu(\omega t + 60^\circ)$  και  $i_2 = I_{02}\eta\mu(\omega t - 30^\circ)$  είναι ίση με
- α.  $90^\circ$
  - β.  $60^\circ$
  - γ.  $-30^\circ$
  - δ.  $120^\circ$

**Μονάδες 4**

2. α  $\rightarrow$  Διότι  $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = 60^\circ - (-30^\circ) = 90^\circ$ .

3. Σε κύκλωμα R,L,C συντονισμού σειράς:
- α. Με ποια σχέση υπολογίζεται η συχνότητα συντονισμού;

**Μονάδες 3**

- β. Τι ισχύει για τη σύνθετη αντίσταση και την ένταση του ρεύματος, στην κατάσταση συντονισμού;

**Μονάδες 3**

- γ. Τι δηλώνει ο συντελεστής ποιότητας  $Q_\pi$ , στο συντονισμό σειράς σε κύκλωμα R,L,C;

**Μονάδες 3**

$$3. \alpha. f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

**β.** Στην κατάσταση συντονισμού η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος παίρνει την ελάχιστη τιμή και η ένταση τη μέγιστη τιμή

$$Z_{\min} = R \quad \text{και} \quad I_{\max} = \frac{U}{R}$$

**γ.** Ο Συντελεστής ποιότητας του κυκλώματος  $Q_{\pi}$  ονομάζεται το πηλίκο της τάσης που επικρατεί στα άκρα του πηνίου ή του πυκνωτή κατά το συντονισμό προς την τάση τροφοδοσίας, δηλαδή:  $Q_{\pi} = U/U_L = U/U_C$   
 Δηλαδή ο συντελεστής ποιότητας  $Q_{\pi}$  δηλώνει ότι η τάση  $U_L$  ή  $U_C$  είναι  $Q_{\pi}$  φορές μεγαλύτερη από την τάση τροφοδοσίας.

**4.α.** Να γραφούν οι εξισώσεις των τάσεων ενός συμμετρικού τριφασικού συστήματος.

**Μονάδες 3**

**β.** Ποια είναι η σχέση μεταξύ πολικής ( $U_{\pi}$ ) και φασικής τάσης ( $U_{\phi}$ ) κατά τη σύνδεση αστέρα;

**Μονάδες 3**

**α.**

$$\begin{aligned} u_1 &= U_0 \cdot \eta \mu \omega t \\ u_2 &= U_0 \cdot \eta \mu(\omega t - 120^\circ) \\ u_3 &= U_0 \cdot \eta \mu(\omega t - 240^\circ) \end{aligned}$$

$$\beta. U_{\pi} = \sqrt{3} U_{\phi}$$

**2.** Ένας πυκνωτής συνδέεται σε μονοφασικό δίκτυο τάσης  $U$  (ενεργός τιμή) και κυκλικής συχνότητας  $\omega$  και αντισταθμίζει ολικά άεργη επαγωγική ισχύ  $Q$ .  
 Ποια σχέση δίνει τη χωρητικότητα  $C$  του πυκνωτή;

**Μονάδες 7**

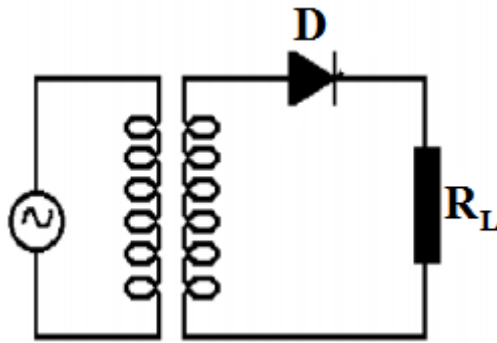
$$2. C = \frac{Q}{U^2 \cdot \omega}$$

**3.α.** Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας (όχι στο μιλιμετρέ) το κύκλωμα απλής μονοφασικής ανόρθωσης.

**Μονάδες 4**

**β.** Αν η ενεργός τιμή της τάσης πριν την ανόρθωση είναι  $U$ , να γραφεί η σχέση υπολογισμού της μέσης τιμής ( $U_{\mu\sigma}$ ) και της ενεργού τιμής ( $U_{\epsilon\nu}$ ) της ανορθωμένης τάσης.

**Μονάδες 4**



$$U_{\mu\epsilon\sigma} = 0,45 \text{ V} \text{ και } U_{\epsilon\nu} = 0,5 \text{ V}$$

### ΘΕΜΑ 2ο

1. Δίνεται η εναλλασσόμενη τάση

$$u = 100\sqrt{2} \sin(2 \cdot 10^4 \pi t - 30^\circ)$$

Ζητούνται τα παρακάτω:

- α. Η μέγιστη τιμή της τάσης
- β. Η ενεργός τιμή της τάσης
- γ. Η κυκλική συχνότητα  $\omega$
- δ. Η συχνότητα  $f$
- ε. Η αρχική φάση

**Μονάδες 10**

α.  $U_0 = 100\sqrt{2} \text{ V}$

β.  $U_{\epsilon\nu} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 100 \text{ V}$

γ.  $\omega = 2 \cdot 10^4 \pi \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$

δ. Είναι  $\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{2 \cdot 10^4 \pi}{2\pi} = 10^4 \text{ Hz}$

ε.  $\varphi_0 = -30^\circ$

**ΘΕΜΑ 3ο**

Σε τριφασικό δίκτυο πολικής τάσης 240V συνδέονται σε τρίγωνο τρεις (3) όμοιες ωμικές αντιστάσεις  $R = 60\Omega$ .

Να υπολογίσετε:

α. Το ρεύμα  $I_R$  σε κάθε αντίσταση  $R$

**Μονάδες 7**

β. Το ρεύμα γραμμής  $I_{\gamma\phi}$

**Μονάδες 8**

γ. Την πραγματική ισχύ που απορροφά από το δίκτυο ο τριφασικός καταναλωτής.

**Μονάδες 10**

**Σημείωση:** Δίνεται  $\sqrt{3} \cong 1,7$ . Είναι δεκτό το αποτέλεσμα και χωρίς την αντικατάσταση του  $\sqrt{3}$ , όπου αυτό εμφανίζεται.

**α.**

$$I_R = I_\Phi = \frac{U_\pi}{Z} = \frac{U_\pi}{R} = \frac{240}{60}$$

$$I_R = 4 \text{ A}$$

$$\text{β. } I_{\gamma\phi} = \sqrt{3} \cdot I_\Phi = \sqrt{3} \cdot 4 \text{ A}$$

$$I_{\gamma\phi} = 4\sqrt{3} \text{ A}$$

$$\text{γ. } P = \sqrt{3} \cdot U_\pi \cdot I_{\gamma\phi} \cdot \cos\phi = \sqrt{3} \cdot U_\pi \cdot I_{\gamma\phi} \cdot 1 = \sqrt{3} \cdot 240 \cdot 4\sqrt{3}$$

$$P = 2880 \text{ W}$$

**ΘΕΜΑ 4ο**

Ένα κύκλωμα σειράς R, L, C έχει  $R=30\Omega$ ,  $L=60\text{mH}$ ,  $C=50\mu\text{F}$ .  
Στα άκρα του εφαρμόζεται τάση κυκλικής συχνότητας  
 $\omega=1000 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$

Αν η ενεργός τιμή του ρεύματος, που διαρρέει το κύκλωμα, είναι 4A να υπολογιστούν:

α. Η επαγωγική αντίσταση  $X_L$  του πηνίου και η χωρητική αντίσταση  $X_C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 6**

β. Η σύνθετη αντίσταση Z του κυκλώματος.

**Μονάδες 6**

γ. Η ενεργός τιμή της τάσης U στα άκρα του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

δ. Η φαινόμενη, η πραγματική και η άεργη ισχύς (δίνεται  $\cos\varphi=0,6$  και  $\sin\varphi=0,8$ ).

**Μονάδες 6**

ε. Να χαρακτηριστεί η συμπεριφορά του κυκλώματος (ωμική, επαγωγική, χωρητική).

**Μονάδες 3**

α.

$$X_L = \omega L = 1000 * 60 * 10^{-3} = 60\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{1000 * 50 * 10^{-6}} = \frac{1}{5 * 10^{-2}} = \frac{100}{5} = 20\Omega$$

β.

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{30^2 + (60 - 20)^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} =$$

$$\sqrt{900 + 1600} = \sqrt{2500} = 50\Omega$$

γ.

$$U = ZI = 50 * 4 = 200V$$

δ.

$$S = U * I = 200 * 4 = 800VA$$

$$P = RI^2 = 30 * 4^2 = 480W$$

ή

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{30}{50} = 0,6$$

$$P = UI\cos\varphi = 200 * 4 * 0,6 = 480W$$

$$\sin\varphi = \frac{X_L - X_C}{Z} = \frac{60 - 20}{50} = \frac{40}{50} = 0,8$$

$$Q = UI\eta\mu\varphi = S\eta\mu\varphi = 800 * 0,8 = 640VAr$$

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
(ΟΜΑΔΑ Α΄)  
ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)  
ΔΕΥΤΕΡΑ 7 ΙΟΥΝΙΟΥ 2010  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ Α.**

- Α1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Τα περισσότερα όργανα μετρήσεων εναλλασσόμενης τάσης και έντασης μετρούν μόνο ενεργές τιμές.
  - β.** Εάν η στιγμιαία τάση εναλλασσόμενης πηγής δίνεται από τη σχέση  $u=230 \sin(\omega t)$ , τότε η ενεργός τιμή είναι  $U_{\text{εν}}= 230\text{V}$ .
  - γ.** Στο τρίγωνο ισχύος του εναλλασσόμενου ρεύματος η πραγματική ισχύς  $P$  αντιστοιχεί στην υποτείνουσα του τριγώνου.
  - δ.** Η τάση μεταξύ του αγωγού μιας φάσης και του ουδέτερου ονομάζεται πολική τάση  $U_{\pi}$ .
  - ε.** Κατά το φαινόμενο του συντονισμού ενός κυκλώματος RLC, η εφαρμοζόμενη τάση και το ρεύμα εισόδου του κυκλώματος βρίσκονται σε φάση μεταξύ τους.

**Μονάδες 15**

## ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1,2,3,4,5**, από τη στήλη **A** και δίπλα το γράμμα **α, β, γ, δ, ε**, της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

| ΣΤΗΛΗ A                                                      | ΣΤΗΛΗ B                                |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. Επαγωγική αντίσταση $X_L$                                 | α. $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$           |
| 2. Ενεργός ένταση<br>εναλλασσόμενου ρεύματος $I_{\text{εν}}$ | β. $\omega L$                          |
| 3. Συχνότητα συντονισμού<br>(ιδιοσυχνότητα) $f_0$            | γ. $U_{\text{εν}} \cdot I_{\text{εν}}$ |
| 4. Σύνθετη αντίσταση $Z$                                     | δ. $\frac{I_0}{\sqrt{2}}$              |
| 5. Φαινόμενη ισχύς $S$                                       | ε. $\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$        |

**Μονάδες 10**

### **ΘΕΜΑ B.**

**B1.** Πότε δύο εναλλασσόμενα ρεύματα  $i_1$  και  $i_2$  θεωρούνται ότι είναι σε φάση ή συμφασικά; (Δεν απαιτούνται τύποι).

**Μονάδες 10**

**B2.** Με ποια προϋπόθεση ο ουδέτερος αγωγός σε ένα τριφασικό σύστημα δε διαρρέεται από ρεύμα;

**Μονάδες 9**

**B3.** Ποια είναι η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης και της έντασης σε ένα ιδανικό πηνίο αυτεπαγωγής  $L$  και ποιο μέγεθος προπορεύεται του άλλου;

**Μονάδες 6**

## ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

### **ΘΕΜΑ Γ.**

Κύκλωμα σειράς αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R=3\ \Omega$  και πηνίο με επαγωγική αντίσταση  $X_L=4\ \Omega$ . Το κύκλωμα τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση ενεργού τιμής  $U_{\varepsilon\nu}=230\text{ V}$ .

Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Τη σύνθετη αντίσταση ( $Z$ ) του κυκλώματος.

**Μονάδες 15**

**Γ2.** Την ενεργό τιμή του ρεύματος ( $I_{\varepsilon\nu}$ ) που διαρρέει το κύκλωμα.

**Μονάδες 10**

### **ΘΕΜΑ Δ.**

Μονοφασικό δίκτυο με ενεργό τιμή της τάσης  $U_{\varepsilon\nu}=100\text{ V}$  και κυκλική συχνότητα  $\omega=10^4\text{ rad/s}$  τροφοδοτεί κατανάλωση με άεργη ισχύ  $Q=700\text{ VAR}$  (επαγωγικού χαρακτήρα). Για την αντιστάθμιση ποσοστού 90% της άεργης ισχύος συνδέεται πυκνωτής χωρητικότητας  $C$ , παράλληλα με τον καταναλωτή. Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος ( $I_{\varepsilon\nu}$ ), αν  $\eta_{\mu\phi}=\cos\varphi \approx 0,7$  (πριν την αντιστάθμιση).

**Μονάδες 7**

**Δ2.** Την πραγματική ισχύ του κυκλώματος (πριν την αντιστάθμιση).

**Μονάδες 4**

**Δ3.** Τη φαινόμενη ισχύ του κυκλώματος (πριν την αντιστάθμιση).

**Μονάδες 4**

**Δ4.** Την τιμή  $C$  του πυκνωτή αντιστάθμισης.

**Μονάδες 10**

## ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

### **ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνον** με μπλε ή **μόνον** με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη επιστημονικά είναι αποδεκτή.
6. Να μη χρησιμοποιήσετε το χαρτί μιλιμετρέ.
7. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ και ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ**  
**ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Α΄) και ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ**  
**ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)**  
**ΔΕΥΤΕΡΑ 7 ΙΟΥΝΙΟΥ 2010**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ**

**ΘΕΜΑ Α**

- A1.** α. Σωστό, β. Λάθος, γ. Λάθος, δ. Λάθος, ε. Σωστό.  
**A2.** 1 – β, 2 – δ, 3 – α, 4 – ε, 5 – γ.

**ΘΕΜΑ Β**

- B1.** Σχολικό βιβλίο σελίδα 352  
Συμφασικά θεωρούνται δύο εναλλασσόμενα ρεύματα  $i_1$  και  $i_2$  όταν έχουν ίδια συχνότητα  $f$  και ίδια αρχική φάση  $\varphi_0$ .
- B2.** Σχολικό βιβλίο σελίδα 430  
Αν τα ηλεκτρικά φορτία στις 3 φάσεις είναι ίσα ( $Z_1 = Z_2 = Z_3$ ), τότε ο ουδέτερος αγωγός στο τριφασικό ρεύμα δεν διαρρέεται από ρεύμα.
- B3.** Σχολικό βιβλίο σελίδα 364  
Η τάση προπορεύεται της έντασης του ρεύματος κατά  $\Delta\Phi = 90^\circ$  (διαφορά φάσης και έντασης).

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.**  $Z = \sqrt{X_L^2 + R^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5\Omega$

**Γ2.**  $I_{\varepsilon\upsilon} = \frac{U_{\varepsilon\upsilon}}{Z} = \frac{230}{5} = 46 \text{ A}$

**ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>**

**Δ1.**  $Q = V_{\varepsilon\upsilon} \cdot I_{\varepsilon\upsilon} \cdot \eta \mu\varphi \Rightarrow I_{\varepsilon\upsilon} = \frac{Q}{V_{\varepsilon\upsilon} \cdot \eta \mu\varphi} = \frac{700}{100 \cdot 0,7} = 10 \text{ A}$

**Δ2.**  $P = V_{\varepsilon\upsilon} \cdot I_{\varepsilon\upsilon} \cdot \sigma \upsilon \nu \varphi = 100 \cdot 10 \cdot 0,7 = 700 \text{ W}$

**Δ3.**  $S = V_{\varepsilon\upsilon} \cdot I_{\varepsilon\upsilon} = 100 \cdot 10 = 1000 \text{ VA}$

**Δ4.**  $Q_C = 0,9 \cdot Q = 0,9 \cdot 700 = 630 \text{ VAr}$

$Q_C = V_{\varepsilon\upsilon}^2 \cdot C \cdot \omega \Rightarrow$

$C = \frac{Q_C}{V_{\varepsilon\upsilon}^2 \cdot \omega} = \frac{630}{100^2 \cdot 10^4} = 630 \cdot 10^{-8} \text{ F} = 6,3 \cdot 10^{-6} \text{ F} \text{ ή } 6,3 \mu\text{F}$

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
(ΟΜΑΔΑ Α΄)  
ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)  
ΔΕΥΤΕΡΑ 30 ΜΑΪΟΥ 2011  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**ΘΕΜΑ Α**

**Α1.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1,2,3,4,5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ωμικός καταναλωτής με αντίσταση  $R$  τροφοδοτείται με στιγμιαία τάση  $u=310\cdot\eta\mu\omega t$  και έχει στιγμιαία ένταση  $i=31\cdot\eta\mu\omega t$ . Η τιμή της αντίστασης είναι:
  - α.  $100\ \Omega$
  - β.  $10\ \Omega$
  - γ.  $1000\ \Omega$
  - δ.  $1\ \Omega$
2. Σ' ένα κύκλωμα η στιγμιαία τιμή έντασης του ρεύματος δίνεται από τη σχέση  $i=100\cdot\eta\mu\ (314t)$ . Η ενεργός τιμή της έντασης είναι:
  - α.  $100\ A$
  - β.  $100 \cdot \sqrt{2}\ A$
  - γ.  $\frac{100}{\sqrt{2}}\ A$
  - δ.  $100 \cdot \sqrt{3}\ A$
3. Εάν σ' ένα κύκλωμα η άεργος ισχύς είναι θετική ( $Q>0$ ), τότε:
  - α. Το κύκλωμα έχει επαγωγική συμπεριφορά.
  - β. Το κύκλωμα έχει χωρητική συμπεριφορά.
  - γ. Το κύκλωμα έχει ωμική συμπεριφορά.
  - δ. Το ρεύμα προπορεύεται της τάσης.

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

4. Αν  $f_1$  και  $f_2$  είναι οι πλευρικές συχνότητες στις οποίες το ρεύμα  $I$  παίρνει τιμή ίση με  $0,707 I_{\max}$ , η ζώνη διέλευσης ή ζώνη συντονισμού  $\Delta f$  ενός κυκλώματος δίνεται από τη σχέση:

α.  $\Delta f = f_1 \cdot f_2$

β.  $\Delta f = f_2 - f_1$

γ.  $\Delta f = f_2 + f_1$

δ.  $\Delta f = \frac{f_2}{f_1}$

5. Η πραγματική ισχύς ( $P$ ) ενός τριφασικού εναλλασσόμενου ρεύματος δίνεται από τη σχέση:

α.  $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \eta \mu \varphi$

β.  $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sigma \nu \nu \varphi$

γ.  $P = \sqrt{2} \cdot U \cdot I$

δ.  $P = U \cdot I \cdot \sigma \nu \nu \varphi$

**Μονάδες 15**

- A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1,2,3,4,5** από τη στήλη **A** και δίπλα το γράμμα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

| <b>ΣΤΗΛΗ A</b>                                                               | <b>ΣΤΗΛΗ B</b>                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. Για τις στιγμιαίες τιμές της τάσης σε συμμετρικό τριφασικό σύστημα ισχύει | α. $U_{\epsilon \nu} \cdot I_{\epsilon \nu} \cdot \eta \mu \varphi$       |
| 2. Η τιμή της $\epsilon \varphi \varphi_z$ σε κύκλωμα RL σειράς είναι        | β. $U_{\epsilon \nu} \cdot I_{\epsilon \nu} \cdot \sigma \nu \nu \varphi$ |
| 3. Η ενεργός τιμή της τάσης στο εναλλασσόμενο ρεύμα είναι                    | γ. $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$                                          |
| 4. Η άεργος ισχύς $Q$ σε μονοφασικό κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος είναι    | δ. $0,707 U_0$                                                            |
| 5. Για την ενεργό τιμή της τάσης στα άκρα κυκλώματος RLC σειράς ισχύει       | ε. $\frac{\omega L}{R}$                                                   |
|                                                                              | στ. $u_1 + u_2 + u_3 = 0$                                                 |

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Εάν η επαγωγική αντίσταση ενός πηνίου είναι  $X_L=50\Omega$  σε συχνότητα  $f = 200\text{Hz}$ , να υπολογιστεί η τιμή αυτής σε συχνότητα  $f=100\text{ Hz}$ .

**Μονάδες 9**

**B2.** Δίνεται κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης μονοφασικού εναλλασσόμενου ρεύματος με χρήση γέφυρας.

**α.** Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας το κύκλωμα πλήρους μονοφασικής ανόρθωσης με γέφυρα.

**β.** Αν η ενεργός τιμή της τάσης πριν την ανόρθωση είναι  $U=10\text{V}$  να υπολογιστούν η μέση τιμή της ανορθωμένης τάσης ( $U_{\mu\epsilon\sigma}$ ) και η ενεργός τιμή της ανορθωμένης τάσης ( $U_{\epsilon\nu}$ ).

**Μονάδες 10**

**B3.** Ποια είναι η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης και της έντασης:

**α.** Σε ένα ωμικό καταναλωτή αντίστασης  $R$ ,

**β.** Σε έναν επαγωγικό καταναλωτή  $L$  με αμελητέα ωμική αντίσταση,

**γ.** Σε ένα χωρητικό καταναλωτή  $C$  με αμελητέα ωμική αντίσταση.

**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ Γ**

Κύκλωμα  $RLC$  σειράς που βρίσκεται σε συντονισμό αποτελείται από μία ωμική αντίσταση  $R$ , πηνίο με επαγωγική αντίσταση  $X_L= 628\Omega$  και πυκνωτή με χωρητική αντίσταση  $X_C=628\Omega$ . Το κύκλωμα τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση  $u= 300\sqrt{2}\cdot\eta\mu(314t)\text{V}$  και διαρρέεται από ενεργό ένταση  $I=10\text{A}$ .

Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Την ωμική αντίσταση  $R$ ,

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Την τιμή του συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  του πηνίου,

**Μονάδες 6**

**Γ3.** Την ενεργό τιμή της πτώσης τάσης του πηνίου ( $U_L$ ),

**Μονάδες 6**

**Γ4.** Το συντελεστή ποιότητας ( $Q_\pi$ ) του κυκλώματος.

**Μονάδες 7**

**ΘΕΜΑ Δ**

Τρεις όμοιες ωμικές αντιστάσεις  $R = 20\Omega$  είναι συνδεδεμένες κατ' αστέρα σε δίκτυο πολικής τάσης  $U_{\pi}=400V$  τριών αγωγών χωρίς ουδέτερο (σχήμα 1). Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Την τάση στα άκρα κάθε αντίστασης ( $U_{\phi}$ ).

**Μονάδες 5**

**Δ2.** Την ένταση του ρεύματος ( $I_{\phi}$ ) που διαρρέει κάθε αντίσταση.

**Μονάδες 5**

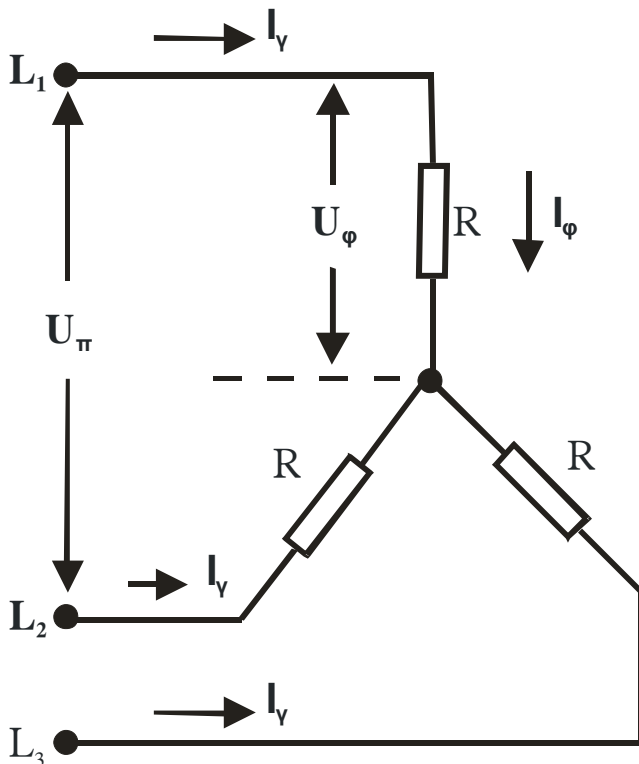
**Δ3.** Την ισχύ  $P$  που καταναλώνεται σε κάθε αντίσταση  $R$ .

**Μονάδες 5**

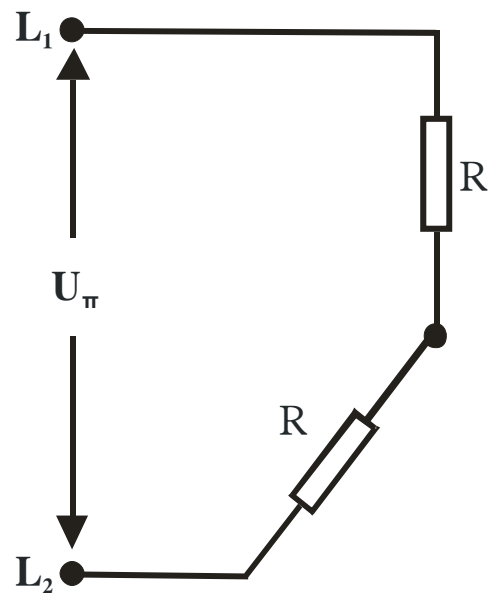
**Δ4.** Την ολική ισχύ του κυκλώματος ( $P_{ολ}$ ) που προκύπτει αν διακοπεί η μία από τις τρεις αντιστάσεις (σχήμα 2).

Δίνεται:  $\sqrt{3} = 1,73$ .

**Μονάδες 10**



Σχήμα 1



Σχήμα 2

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνον με μπλε ή μόνον με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη επιστημονικά είναι αποδεκτή.
6. Να μη χρησιμοποιήσετε το χαρτί μιλιμετρέ.
7. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟ**  
**ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2011 ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ**  
**ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑΣ ΙΙ**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A.1**

1. Β
2. Γ
3. Α
4. Β
5. Β

**A.2**

1. στ
2. ε
3. δ
4. α
5. γ

**ΘΕΜΑ Β**

**B.1**

Γνωρίζουμε ότι  $X_L = 2\pi f L$  οπότε εάν  $f_1 = 200 \text{ Hz}$  και  $f_2 = 100 \text{ Hz}$  τότε εάν διαιρέσουμε κατά μέλη τις σχέσεις

$$X_{L1} = 2\pi f_1 L$$

$$X_{L2} = 2\pi f_2 L$$

Θα πάρουμε  $(X_{L1} / X_{L2}) = (f_1 / f_2) \rightarrow (50 / X_{L2}) = 2 \rightarrow X_{L2} = 25 \Omega$

**B.2**

**α.** (Σχολ.βιβλίο, σελ.461, σχήμα 6.1.5)

**β.** Ισχύει ότι η μέση τιμή της ανορθωμένης τάσης είναι  $U_{\text{μεσ}} = 0,9 U = 0,9 \times 10 \rightarrow$   
 $U_{\text{μεσ}} = 9 \text{ V}$

Η ενεργός τιμή της ανορθωμένης τάσης είναι  $U_{\text{ΕΝ}} = U = 10 \text{ V}$

**B.3**

**α.** Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης και έντασης σε έναν ωμικό καταναλωτή R είναι μηδέν ( $\Delta\phi=0$ ). Σχολικό βιβλίο, σελ. 361

β. Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης και έντασης είναι  $90^0$  ( $\Delta\phi=90^0$ ) . Προηγείται το διάνυσμα της τάσης του διανύσματος της έντασης κατά  $90^0$  .

**Σχολικό βιβλίο, σελ. 364.**

γ. Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης και έντασης είναι  $-90^0$  ( $\Delta\phi= -90^0$ ) . Προηγείται το διάνυσμα της έντασης κατά  $90^0$  ( $\Delta\phi= \phi_u - \phi_i$ ) =  $(0-90^0) = -90^0$  .

**Σχολικό βιβλίο, σελ. 366**

### **ΘΕΜΑ Γ**

#### **Γ.1**

Η ενεργός τιμή της τάσης είναι  $U_{EN} = (U_0 / \sqrt{2}) = (300 \sqrt{2} / \sqrt{2}) = 300 \text{ V}$

**Λόγω συντονισμού ισχύει ότι**

$$R = (U_{EN} / I_{EN}) \rightarrow R = (300 / 10) \rightarrow R = 30 \Omega.$$

#### **Γ.2**

$$\text{Είναι } X_L = \omega L \rightarrow L = (X_L / \omega) = (628 / 314) \rightarrow L = 2 \text{ H}.$$

#### **Γ.3**

$$\text{Είναι } U_L = I \times X_L = 10 \times 628 \rightarrow U_L = 6280 \text{ V}$$

#### **Γ.4**

$$\text{Είναι } Q_{\Pi} = (U_L / U) = (6280 / 300) \rightarrow Q_{\Pi} = 20,93$$

### **ΘΕΜΑ Δ**

#### **Δ.1**

$$\text{Είναι } U_{\Pi} = \sqrt{3} U_{\phi} \rightarrow U_{\phi} = (U_{\Pi} / \sqrt{3}) \rightarrow U_{\phi} = 231 \text{ V (Προσεγγιστικά 230 V)}$$

#### **Δ.2**

$$\text{Είναι } I_{\phi} = (U_{\phi} / R) = (230 / 20) \rightarrow I_{\phi} = 11,5 \text{ A}$$

#### **Δ.3**

**Η ισχύς που καταναλώνεται σε κάθε αντίσταση είναι**

$$P = U_{\phi} \times I_{\phi} = 230 \times 11,5 \rightarrow P = 2645 \text{ W}$$

#### **Δ.4**

**Στην περίπτωση που διακόπτεται η μία αντίσταση και σύμφωνα με το σχήμα 2 το ρεύμα που διαρρέει τις αντιστάσεις είναι :**

$$I = (U_{\Pi} / 2 R) \rightarrow I = 10 \text{ A}$$

$$\text{Άρα η συνολική ισχύς είναι } P_{\text{ολ}} = U_{\Pi} \times I = 400 \times 10 = 4000 \text{ W}$$

### **ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΘΕΜΑΤΩΝ**

1. Τα θέματα ήταν σαφή και κάλυπταν όλο το εύρος της εξεταζόμενης ύλης.
2. Είναι σαφές πως σε σχέση με τα περσινά θέματα, οι μαθητές έπρεπε να έχουν μία σωστή και απαιτητική προετοιμασία.
3. Όλα τα θέματα είχαν επεξεργαστεί στο φροντιστήριο με έμφαση και με πολλές ασκήσεις.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : ΔΕΛΗΜΙΧΑΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
(ΟΜΑΔΑ Α΄)  
ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)  
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2012  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ Α**

**Α1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Η τάση έπεται της έντασης του ρεύματος κατά γωνία  $90^0$  σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος με ιδανικό πηνίο.
- β.** Σε εναλλασσόμενο ρεύμα συχνότητας  $f$ , η χωρητική αντίδραση (αντίσταση) ενός πυκνωτή  $C$  δίνεται από τη σχέση  $X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot C}$ .
- γ.** Άεργος ισχύς ( $Q$ ) είναι η ισχύς που εμφανίζεται στο χωρητικό ή επαγωγικό μέρος μιας σύνθετης αντίστασης.
- δ.** Σε κύκλωμα συντονισμού σειράς ο συντελεστής ποιότητας ( $Q_\pi$ ) είναι το πηλίκο της τάσης στα άκρα του πηνίου (ή του πυκνωτή) προς την τάση τροφοδοσίας.
- ε.** Στο τριφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα, φασική τάση ( $U_\phi$ ) είναι η τάση μεταξύ δύο (2) οποιωνδήποτε από τους αγωγούς φάσης.

**Μονάδες 15**

**A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1,2,3,4,5** από τη στήλη **A** και δίπλα το γράμμα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

| <b>ΣΤΗΛΗ A</b>                                                        | <b>ΣΤΗΛΗ B</b>                                            |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>1.</b> Περίοδος εναλλασσόμενου ρεύματος T                          | <b>α.</b> $2 \cdot U_0$                                   |
| <b>2.</b> Τιμή εναλλασσόμενης τάσης από κορυφή σε κορυφή $U_{p-p}$    | <b>β.</b> $\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \eta_{\mu\phi}$ |
| <b>3.</b> Μέση τιμή τάσης στην απλή ανόρθωση $U_{\mu\epsilon\sigma.}$ | <b>γ.</b> $\frac{1}{f}$                                   |
| <b>4.</b> Άεργος ισχύς Q στο τριφασικό σύστημα                        | <b>δ.</b> $\frac{Q_c}{\omega \cdot U^2}$                  |
| <b>5.</b> Χωρητικότητα πυκνωτή αντιστάθμισης C                        | <b>ε.</b> $\frac{U_0}{2}$                                 |
|                                                                       | <b>στ.</b> $0,45 \cdot U$                                 |

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ B**

**B1.** Ποιος είναι ο ρόλος του φίλτρου σε ένα τροφοδοτικό και από τι είδους στοιχεία αποτελείται;

**Μονάδες 7**

**B2.** Να εξηγήσετε γιατί στο κύκλωμα συντονισμού σειράς RLC η σύνθετη αντίσταση παίρνει την ελάχιστη τιμή (ίση με την ωμική αντίσταση R).

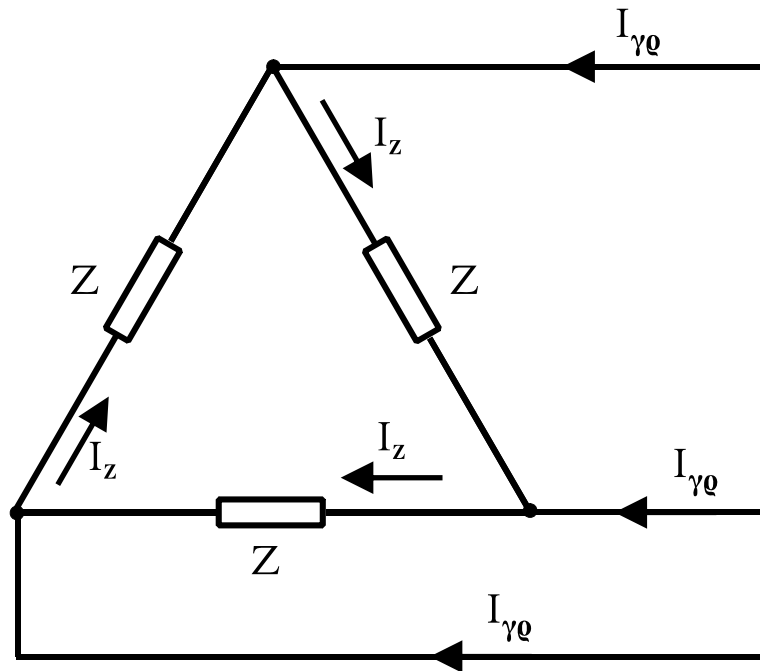
**Μονάδες 8**

**B3.** Σε εναλλασσόμενο ρεύμα συχνότητας f, ένας πυκνωτής χωρητικότητας C παρουσιάζει χωρητική αντίδραση (αντίσταση)  $X_C = 100 \, \Omega$ . Στην ίδια συχνότητα, να υπολογίσετε τη χωρητική αντίδραση ενός δεύτερου πυκνωτή τετραπλάσιας χωρητικότητας ( $4 \cdot C$ ) από τον πρώτο.

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ Γ**

Τρεις (3) όμοιες καταναλώσεις σύνθετης αντίστασης  $Z=100\Omega$  η κάθε μία, συνδέονται σε τρίγωνο και τροφοδοτούνται από δίκτυο πολικής τάσης  $U_{\pi}=400\text{ V}$  και συχνότητας  $f=\frac{100}{\pi}\text{ Hz}$ .



Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Το ρεύμα  $I_Z$  που διαρρέει κάθε καταναλωτή.

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Το ρεύμα της γραμμής τροφοδοσίας  $I_{\gamma\phi}$ .

**Μονάδες 6**

**Γ3.** Το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου  $L$ , αν ο καταναλωτής  $Z$  αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R=60\Omega$  και πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  σε σειρά.

**Μονάδες 6**

**Γ4.** Τη συνολική φαινόμενη ισχύ  $S$ .

**Μονάδες 7**

**Σημείωση:** Δίνονται  $\sqrt{3}\cong 1,7$  και  $\pi\cong 3,14$ . Είναι δεκτά τα αποτελέσματα και χωρίς την αντικατάσταση του  $\sqrt{3}$  και  $\pi$ , όπου αυτά εμφανίζονται.

**ΘΕΜΑ Δ**

Κύκλωμα σειράς που αποτελείται από ωμικό αντιστάτη τιμής  $R=30\ \Omega$  και πυκνωτή χωρητικότητας  $C$  ( $X_c=40\ \Omega$ ), τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης  $u$ . Η στιγμιαία τιμή της τάσης στα άκρα του ωμικού αντιστάτη  $R$  είναι  $u_R=60\sqrt{2}\cdot\eta\mu(1000t)$  V.

Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Την τιμή της χωρητικότητας  $C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 5**

**Δ2.** Την ενεργό τιμή του ρεύματος ( $I_{\text{ε.ν.}}$ ) που διαρρέει το κύκλωμα, καθώς και τη στιγμιαία τιμή του  $i$ .

**Μονάδες 8**

**Δ3.** Την τιμή της σύνθετης αντίστασης  $Z$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

**Δ4.** Την ενεργό τιμή ( $U_C$ ) της τάσης στα άκρα του πυκνωτή και την ενεργό τιμή ( $U$ ) της τάσης τροφοδοσίας του κυκλώματος.

**Μονάδες 8**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνον με μπλε ή μόνον με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη επιστημονικά είναι αποδεκτή.
6. Να μη χρησιμοποιήσετε το χαρτί μιλιμετρέ.
7. Διάρκεια εξέτασης τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης **10.00 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΤΕΛΟΣ 4ΗΣ ΑΠΟ 4 ΣΕΛΙΔΕΣ**

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΠΑΛ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΔΕΛΗΜΙΧΑΛΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

**A1.**

α. Λάθος

β. Λάθος

γ. Σωστό

δ. Σωστό

ε. Λάθος

**A2.**

1 γ

2 α

3 στ

4 β

5 δ

ΘΕΜΑ Β

**B1.**

Σχολικό βιβλίο, σελ.466 (τελευταίες 2 παράγραφοι) «Η εξομάλυνση αυτή .....(μέχρι τέλος σελίδας).

**B2.**

Επειδή  $X_L = X_C$  τότε  $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = R$  η οποία είναι η ελάχιστη τιμή της σύνθετης αντίστασης. Επιπλέον προκύπτει και από την καμπύλη της σελ.409 του σχολικού βιβλίου (σχ.5.4.1).

**B3.**

Έχουμε  $X_{C1} = (1 / 2\pi f C)$

Και  $X_{C2} = (1 / 8\pi f C)$  επειδή η χωρητικότητα είναι 4 C.

Διαιρούμε τις δύο σχέσεις κατά μέλη και έχουμε :

$$(100 / X_{C2}) = 4 \text{ οπότε } X_{C2} = \mathbf{25 \Omega}.$$

### **ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.**

$$I_Z = (U_{II} / Z) = (400/100) = \mathbf{4 \text{ A}}$$

**Γ2.**

$$I_{\gamma p} = \sqrt{3} * 4 = \mathbf{6,8 \text{ A}}$$

**Γ3**

$$\text{Είναι } Z = \sqrt{(R^2 + X_L^2)} \rightarrow X_L = \sqrt{(Z^2 - R^2)} = \mathbf{80 \Omega}$$

$$\text{Άρα } X_L = 2\pi f L \rightarrow L = (X_L / 2\pi f) = \mathbf{0,4 \text{ H}}$$

**Γ4.**

$$\text{Είναι } S = \sqrt{3} * U_{II} * I_{\gamma p} = \mathbf{4800 \text{ VA}}$$

### **ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.**

$$\text{Είναι } X_C = (1/\omega C) \rightarrow C = (1 / \omega X_C) = \mathbf{0,000025 \text{ F} = 25 \mu\text{f}}$$

**Δ2.**

Η ενεργός τιμή της τάσης στα άκρα της ωμικής αντίστασης είναι  $U_R = I * R$ , όπου  $U_R = (60 \sqrt{2} / \sqrt{2}) = 60 \text{ V}$ , άρα η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι

$$I_{EN} = (U_R / R) = (60 / 30) = \mathbf{2 \text{ A}}.$$

Η στιγμιαία τιμή της έντασης είναι  $i = I_0 \text{ ημ}(\omega t) = 2\sqrt{2} \text{ ημ}(1000 t) \text{ A}.$

**Δ3.**

$$\text{Είναι } Z = \sqrt{(R^2 + X_C^2)} = \mathbf{50 \Omega}$$

**Δ4.**

Είναι  $U_C = I_{EN} * X_C = 2 * 40 = \mathbf{80\ V}$ .

$U = I_{EN} * Z = 2 * 50 = \mathbf{100\ V}$

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ  
ΕΠΛΑ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**  
**(ΟΜΑΔΑ Α΄)**  
**ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ**  
**ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)**  
**ΤΕΤΑΡΤΗ 5 ΙΟΥΝΙΟΥ 2013**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:**  
**ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1,2,3,4,5** και δίπλα ένα από τα γράμματα **α,β,γ,δ**, που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**1.** Σε ένα κύκλωμα RLC σειράς, το οποίο βρίσκεται σε συντονισμό:

- α.** Η άεργος ισχύς του κυκλώματος είναι μέγιστη.
- β.** Η φαινομένη ισχύς του κυκλώματος είναι μηδενική.
- γ.** Η ένταση του ρεύματος, που διαρρέει το κύκλωμα είναι ελάχιστη.
- δ.** Η ένταση του ρεύματος, που διαρρέει το κύκλωμα είναι μέγιστη.

(Μονάδες 5)

**2.** Επαγωγική αντίσταση  $X_L$  διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα συχνότητας  $f$ . Αν διπλασιασθεί η συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος, τότε η επαγωγική αντίσταση:

- α.** Διπλασιάζεται
- β.** Υποδιπλασιάζεται
- γ.** Δεν μεταβάλλεται
- δ.** Τετραπλασιάζεται.

(Μονάδες 5)

3. Σε ένα κύκλωμα σύνθετης αντίστασης  $Z$ , εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση. Η πραγματική ισχύς  $P$  είναι 4 kW και η άεργος ισχύς  $Q$  είναι 3kVar. Η φαινομένη ισχύς  $S$  είναι:

- α. 1 kVA
- β. 3,6 kVA
- γ. 5 kVA
- δ. 7 kVA

(Μονάδες 5)

4. Η συχνότητα συντονισμού  $f_0$  σε ένα κύκλωμα RLC σειράς δίνεται από τον τύπο:

- α.  $f_0 = 2\pi fLC$
- β.  $f_0 = \frac{1}{2\pi fLC}$
- γ.  $f_0 = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$
- δ.  $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

(Μονάδες 5)

5. Αν η περίοδος εναλλασσόμενου ρεύματος είναι ίση με 0,01 sec, τότε η συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι:

- α. 25 Hz
- β. 50 Hz
- γ. 100 Hz
- δ. 200 Hz

(Μονάδες 5)

**Μονάδες 25**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και δίπλα ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

| ΣΤΗΛΗ Α   |                  | ΣΤΗΛΗ Β   |                                                                                                                            |
|-----------|------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1.</b> | Μετασχηματιστής  | <b>α.</b> | VAR                                                                                                                        |
| <b>2.</b> | Άεργος ισχύς     | <b>β.</b> | UI συνφ                                                                                                                    |
| <b>3.</b> | Πραγματική ισχύς | <b>γ.</b> | Αυξάνει τη συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης                                                                              |
| <b>4.</b> | Σταθεροποιητής   | <b>δ.</b> | Υποβιβάζει ή ανυψώνει την εναλλασσόμενη τάση                                                                               |
|           |                  | <b>ε.</b> | Διατηρεί σταθερή τη συνεχή τάση, ανεξάρτητα από τις μεταβολές στο ρεύμα φορτίου και τις μεταβολές της εναλλασσόμενης τάσης |

**Μονάδες 8**

**B2.** Ηλεκτρικό κύκλωμα αποτελείται από αντίσταση, πυκνωτή και πηνίο συνδεδεμένα σε σειρά.  
Να σχεδιάσετε το τρίγωνο ισχύος, όταν:  
**α)** Το κύκλωμα έχει επαγωγική συμπεριφορά.  
**β)** Το κύκλωμα έχει χωρητική συμπεριφορά.

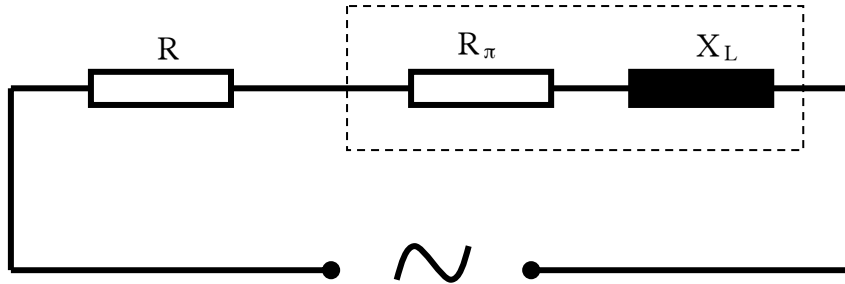
**Μονάδες 8**

**B3.** Εναλλασσόμενο ρεύμα συχνότητας  $f=50\text{Hz}$  έχει αρχική φάση (γωνία)  $\varphi_1 = 45^\circ$  (ή  $\varphi_1 = \frac{\pi}{4}\text{rad}$ ).  
Να υπολογίσετε τη φάση μετά από χρόνο  $t=0,01\text{ sec}$ .  
Δίνεται:  $\pi=3,14\text{ rad}$  (ή  $180^\circ$ ).

**Μονάδες 9**

**ΘΕΜΑ Γ**

Κύκλωμα περιλαμβάνει ωμική αντίσταση  $R=3\Omega$  και πραγματικό πηνίο συνδεδεμένα σε σειρά, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το πηνίο παρουσιάζει ωμική αντίσταση  $R_{\pi}=1\Omega$  και επαγωγική αντίσταση  $X_L=3\Omega$ . Το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I_{\varepsilon\nu}=2A$ .



Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Την τάση  $U_R$  στα άκρα της αντίστασης.

**Μονάδες 4**

**Γ2.** Τη συνολική ωμική αντίσταση  $R_{o\lambda}$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

**Γ3.** Τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 5**

**Γ4.** Το συντελεστή ισχύος (συνφ) του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

**Γ5.** Την τάση στα άκρα του κυκλώματος και την πραγματική ισχύ του κυκλώματος.

**Μονάδες 8**

**ΘΕΜΑ Δ**

Τρεις ίσες ωμικές αντιστάσεις  $R=30\Omega$  είναι συνδεδεμένες κατά τρίγωνο σε δίκτυο πολικής τάσης  $U_{\pi}=660V$ . (Σχήμα 1)

Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Την τάση  $U_{\varphi}$  στα άκρα κάθε αντίστασης.

**Μονάδες 2**

**Δ2.** Την ένταση  $I_{\varphi}$  του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντίσταση.

**Μονάδες 4**

**Δ3.** Το ρεύμα της γραμμής ( $I_{\gamma\theta}$ ).

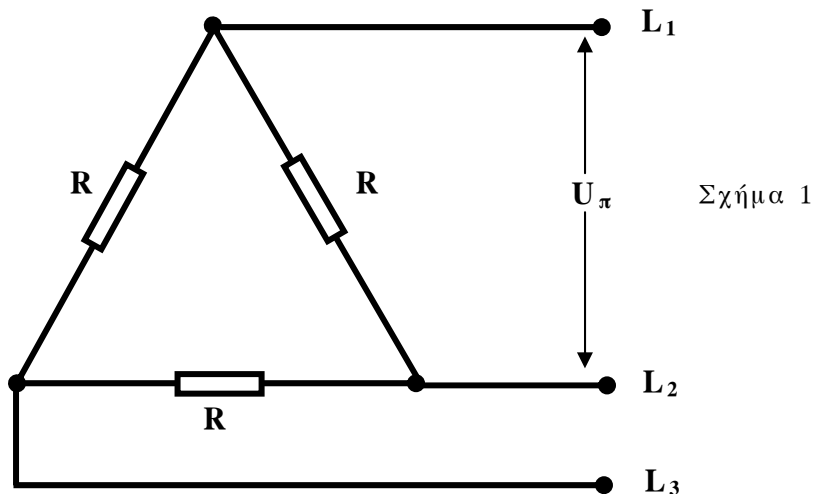
**Μονάδες 4**

**Δ4.** Την ολική ισχύ  $P_{ολ}$  του κυκλώματος.

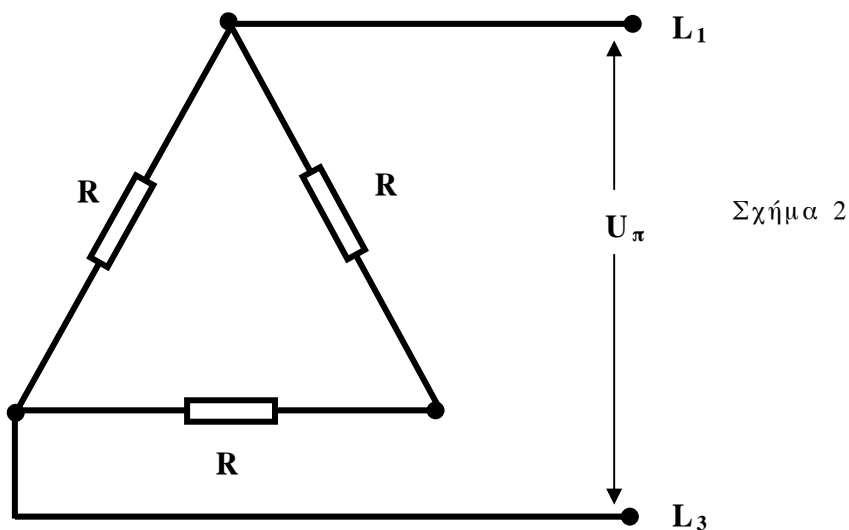
**Μονάδες 6**

**Δ5.** Την ολική ισχύ  $P'_{ολ}$  του κυκλώματος, που προκύπτει αν διακοπεί η φάση  $L_2$  (Σχήμα 2).

**Μονάδες 9**



Σχήμα 1



Σχήμα 2

**Σημείωση:** Δίνεται  $\sqrt{3}=1.7$ .

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνον** με μπλε ή **μόνον** με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη επιστημονικά είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**



Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ και ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ  
ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Α΄) και ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)  
ΤΕΤΑΡΤΗ 5 ΙΟΥΝΙΟΥ 2013  
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.**  $1 \rightarrow \delta,$   $2 \rightarrow \alpha,$   $3 \rightarrow \gamma,$   $4 \rightarrow \delta,$   $5 \rightarrow \gamma.$

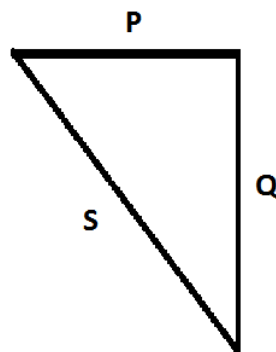
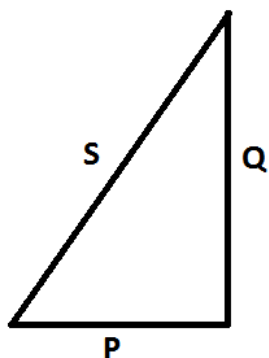
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.**  $1 \rightarrow \delta,$   $2 \rightarrow \alpha,$   $3 \rightarrow \beta,$   $4 \rightarrow \epsilon.$

**B2.** επαγωγική συμπεριφορά χωρητική συμπεριφορά



**B3.** Η φάση δίνεται από τη σχέση  $\varphi = \omega t + \varphi_1$   
Μετά από χρόνο  $t_1 = 0,01\text{sec}$  η φάση θα είναι

$$\varphi = 2\pi \cdot f \cdot t + \frac{\pi}{4} = 2\pi \cdot 50 \cdot 0,01 + \frac{\pi}{4} = \pi + \frac{\pi}{4} = \frac{5\pi}{4} \text{ rad ή } 225^\circ$$

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Η τάση  $U_R$  στα άκρα της αντίστασης είναι :

$$U_R = I_{\text{εφ}} \cdot R = 2\text{A} \cdot 3\Omega = \mathbf{6\text{V}}$$

**Γ2.** Η συνολική ωμική αντίσταση  $R_{\text{ολ}}$  του κυκλώματος είναι:

$$R_{\text{ολ}} = R + R_{\pi} = 3\Omega + 1\Omega = \mathbf{4\Omega}$$

**Γ3.** Η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος είναι:

$$Z = \sqrt{R_{\text{ολ}}^2 + X_L^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \mathbf{5\Omega}$$



Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**Γ4.** Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος είναι:

$$\text{συνφ} = \frac{R_{\text{ολ}}}{Z} = \frac{4}{5} = \mathbf{0,8}$$

**Γ5.** Η τάση στα άκρα του κυκλώματος είναι:

$$U_{\text{Εν}} = I_{\text{Εν}} \cdot R = 2\text{A} \cdot 5\Omega = \mathbf{10\text{ V}}$$

Και η πραγματική ισχύς του κυκλώματος είναι :

$$P = U_{\text{Εν}} \cdot I_{\text{Εν}} \cdot \text{συνφ} = 10\text{V} \cdot 2\text{A} \cdot 0,8 = \mathbf{16\text{W}}$$

### **ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** Στη συνδεσμολογία τριγώνου είναι  $U_{\pi} = U_{\phi}$  και  $I_{\pi} = \sqrt{3} \cdot I_{\phi}$   
Επομένως η τάση στα άκρα της αντίστασης θα είναι η φασική τάση δηλαδή  $U_R = U_{\phi} = U_{\pi} = \mathbf{660\text{V}}$

**Δ2.** Η φασική ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντίσταση

$$\text{είναι: } I_{\phi} = \frac{U_{\phi}}{R} = \frac{660\text{V}}{30\Omega} = \mathbf{22\text{A}}$$

**Δ3.** Το ρεύμα της γραμμής είναι:

$$I_{\gamma\rho} = I_{\pi} = \sqrt{3} \cdot I_{\phi} = \sqrt{3} \cdot 22\text{A} = \mathbf{22\sqrt{3}\text{ A} \text{ ή } 37,4\text{A}}$$

**Δ4.** Η ολική ισχύς του κυκλώματος δίνεται από τη σχέση:

$$P_{\text{ολ}} = \sqrt{3} \cdot U_{\pi} \cdot I_{\pi} \cdot \text{συνφ} = \sqrt{3} \cdot 660\text{V} \cdot 22\sqrt{3}\text{ A} \cdot 1 = \mathbf{43.560\text{W}}$$

**Δ5.** Αν διακοπεί η φάση  $L_2$ , τότε η αντίσταση  $R$  μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης φάσης και η αντίσταση  $R$  μεταξύ της δεύτερης και της τρίτης φάσης συνδέονται σε σειρά, οπότε η αντίστασή τους θα είναι  $2R = 60\Omega$  και η οποία θα είναι παράλληλη με την αντίσταση  $R$  μεταξύ της πρώτης και τρίτης φάσης. Επομένως η ολική αντίσταση τώρα θα είναι:

$$R_{\text{ολ}} = \frac{R \cdot 2R}{R + 2R} = \frac{30 \cdot 60}{30 + 60} = \frac{1800}{90} = 20\Omega$$

Και η ένταση που διαρρέει την ολική αντίσταση θα είναι:

$$I = \frac{U_{\pi}}{R_{\text{ολ}}} = \frac{660\text{V}}{20\Omega} = \mathbf{33\text{A}}$$

Και η ολική ισχύς του κυκλώματος είναι:

$$P'_{\text{ολ}} = I \cdot U_{\pi} \cdot \text{συνφ} = 33\text{A} \cdot 660\text{V} \cdot 1 = \mathbf{21.780\text{W}}$$

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**  
**(ΟΜΑΔΑ Α΄)**  
**ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ**  
**ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)**  
**ΠΕΜΠΤΗ 19 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:**  
**ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**ΘΕΜΑ Α**

**Α1.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** και δίπλα ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ**, το οποίο αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**1.** Σε έναν κόμβο εισέρχονται δύο εναλλασσόμενα ρεύματα, ίδιας συχνότητας, ενεργού τιμής  **$I_1 = 10 \text{ A}$**  και  **$I_2 = 20 \text{ A}$**  αντίστοιχα, με διαφορά φάσης  **$\Delta\varphi = 180^\circ$** . Η ενεργός τιμή του ρεύματος που εξέρχεται από τον κόμβο είναι:

**α.**  $10 \text{ A}$

**β.**  $20 \text{ A}$

**γ.**  $30 \text{ A}$

**δ.**  $0 \text{ A}$

**Μονάδες 5**

**2.** Ο συντελεστής ισχύος (συνφ) ενός κυκλώματος λέγεται επαγωγικός ή μεταπορείας, εάν:

**α.**  $Q = 0$

**β.**  $Q > 0$

**γ.**  $Q < 0$

**δ.**  $Q = \sqrt{P^2 - S^2}$

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

3. Αν  $I_{\text{γραμμής(τριγώνου)}}$  είναι το ρεύμα της γραμμής κατά τη σύνδεση τριφασικών συμμετρικών καταναλωτών σε τρίγωνο και  $I_{\text{γραμμής(αστέρα)}}$  είναι το ρεύμα γραμμής κατά τη σύνδεση των ίδιων καταναλωτών σε αστέρα, τότε:

α.  $I_{\text{γραμμής(τριγώνου)}} = 3 \cdot I_{\text{γραμμής(αστέρα)}}$

β.  $I_{\text{γραμμής(αστέρα)}} = 3 \cdot I_{\text{γραμμής(τριγώνου)}}$

γ.  $I_{\text{γραμμής(αστέρα)}} = \sqrt{3} \cdot I_{\text{γραμμής(τριγώνου)}}$

δ.  $I_{\text{γραμμής(τριγώνου)}} = \sqrt{3} \cdot I_{\text{γραμμής(αστέρα)}}$

**Μονάδες 5**

4. Η σχέση μεταξύ πολικής τάσης  $U_{\pi}$  και φασικής τάσης  $U_{\phi}$ , κατά τη σύνδεση σε αστέρα, είναι:

α.  $U_{\pi} = U_{\phi}$

β.  $U_{\pi} = \sqrt{3} \cdot U_{\phi}$

γ.  $U_{\phi} = \sqrt{3} \cdot U_{\pi}$

δ.  $U_{\pi} = 3 \cdot U_{\phi}$

**Μονάδες 5**

5. Σε ένα συμμετρικό τριφασικό σύστημα οι τρεις τάσεις  $u_1, u_2, u_3$ , έχουν:

α. διαφορετική συχνότητα  $f$

β. ίδιο πλάτος  $U_0$

γ. διαφορά φάσης η μία από την άλλη  $90^\circ$

δ. διαφορά φάσης η μία από την άλλη  $30^\circ$

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και δίπλα ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| ΣΤΗΛΗ Α   |                                               | ΣΤΗΛΗ Β    |                                         |
|-----------|-----------------------------------------------|------------|-----------------------------------------|
| <b>1.</b> | Πτώση τάσης στην επαγωγική αντίδραση          | <b>α.</b>  | $\frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$        |
| <b>2.</b> | Στιγμιαία τάση                                | <b>β.</b>  | $U_0 \cdot \eta\mu(\omega t + \varphi)$ |
| <b>3.</b> | Συντελεστής ποιότητας $Q_{\pi}$ σε RLC σειράς | <b>γ.</b>  | $\frac{P}{S}$                           |
| <b>4.</b> | Συντελεστής ισχύος                            | <b>δ.</b>  | $\frac{1}{R} \sqrt{\frac{1}{LC}}$       |
| <b>5.</b> | Πλάτος εναλλασσόμενου ρεύματος                | <b>ε.</b>  | $I \cdot \omega L$                      |
|           |                                               | <b>στ.</b> | $I_{\varepsilon\nu} \cdot \sqrt{2}$     |

**Μονάδες 15**

**B2.** Να αναφέρετε, ονομαστικά, τα τρία (3) είδη αντιστάθμισης που χρησιμοποιούνται κυρίως.

**Μονάδες 6**

**B3.** Να αναφέρετε, ονομαστικά, τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένα τροφοδοτικό.

**Μονάδες 4**

**ΘΕΜΑ Γ**

Κύκλωμα σειράς, το οποίο αποτελείται από ωμικό αντιστάτη με τιμή  $R = 30\Omega$  και ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L = 0,16H$ , τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης  $u = 150\sqrt{2} \cdot \eta\mu(250t) V$ .

Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Την τιμή της σύνθετης αντίστασης  $Z$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 5**

**Γ2.** Την ενεργό τιμή του ρεύματος  $I_{εν}$  που διαρρέει το κύκλωμα.

**Μονάδες 4**

Στη συνέχεια, διατηρώντας την ίδια τάση τροφοδοσίας  $u$ , προστίθεται σε σειρά στο κύκλωμα πυκνωτής και το κύκλωμα έρχεται σε κατάσταση συντονισμού.

Να υπολογίσετε:

**Γ3.** Την τιμή της χωρητικότητας  $C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 5**

**Γ4.** Την ενεργό τιμή του ρεύματος  $I'_{εν}$ .

**Μονάδες 5**

**Γ5.** Το συντελεστή ποιότητας  $Q_{\pi}$ .

**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ Δ**

Σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση  $u = 200\sqrt{2} \cdot \eta\mu(700t) V$ . Το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα με ενεργό τιμή  $I = 5A$ . Η πραγματική ισχύς του κυκλώματος είναι  $P = 600W$ .

Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Τη φαινόμενη ισχύ  $S$ .

**Μονάδες 4**

**Δ2.** Το συντελεστή ισχύος  $\cos\phi$ .

**Μονάδες 4**

**Δ3.** Την άεργο ισχύ  $Q$ .

**Μονάδες 4**

## ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Στη συνέχεια, συνδέεται παράλληλα πυκνωτής, ώστε ο συντελεστής ισχύος του (αντισταθμισμένου) κυκλώματος να γίνει  $\cos\varphi' = 0,8$  επαγωγικός ( $\eta\mu\varphi' = 0,6$ ).

Να υπολογίσετε:

**Δ4.** Τη φαινόμενη ισχύ  $S'$  και την άεργο ισχύ  $Q'$  μετά την αντιστάθμιση.

**Μονάδες 6**

**Δ5.** Τη χωρητικότητα  $C$  του πυκνωτή αντιστάθμισης.

**Μονάδες 7**

## **ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνον με μπλε ή μόνον με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη επιστημονικά είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**  
**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Α')  
& ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')

---

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 19 / 06 / 2014

---

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ

---

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ**

**ΘΕΜΑ Α**

A1. 1. α

2. β

3. α

4. β

5. β

**ΘΕΜΑ Β**

B1. 1. ε

2. β

3. α

4. γ

5. στ

B2. σελ. 401-402 **3** τελείες ονομαστικά

B3. σελ. 470-471 **4** τελείες ονομαστικά

**ΘΕΜΑ Γ**

$$\Gamma 1. X_L = L * \omega = 0,16 * 250 = 40\Omega$$

$$Z = \sqrt{X_L^2 + R^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = \sqrt{1600 + 900} = \sqrt{2500} = 50\Omega$$

$$\Gamma 2. V_{\varepsilon V} = \frac{V_o}{\sqrt{2}} = \frac{150\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 150V$$

$$I_{\varepsilon V} = \frac{V_{\varepsilon V}}{Z} = \frac{150}{50} = 3A$$

$$\Gamma 3. X_L = X_C \rightarrow X_L = \frac{1}{C * \omega} \rightarrow C = \frac{1}{X_L * \omega} = \frac{1}{40 * 250} = \frac{1}{10000} = 10^{-4} F$$

$$\Gamma 4. I_{\varepsilon V}' = \frac{V_{\varepsilon V}}{R} = \frac{150}{30} = 5A$$

$$\Gamma 5. Q_{\pi} = \frac{1}{R} * \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{30} * \sqrt{\frac{0,16}{10^{-4}}} = \frac{1}{30} * \sqrt{\frac{16 * 10^{-2}}{10^{-4}}} = \frac{1}{30} * \sqrt{16 * 10^2} = \frac{1}{30} * 4 * 10 = \frac{4}{3}$$

**ΘΕΜΑ Δ**

$$\Delta 1. V_{\varepsilon V} = \frac{V_o}{\sqrt{2}} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 200V$$

$$S = V_{\varepsilon V} * I_{\varepsilon V} = 200 * 5 = 1000VA$$

$$\Delta 2. \cos \phi = \frac{P}{S} = \frac{600}{1000} = 0,6$$

$$\Delta 3. Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{1000^2 - 600^2} = \sqrt{1000000 - 360000} = \sqrt{640000} = 800Var$$

$$\Delta 4. \cos \phi' = \frac{P}{S'} \rightarrow S' = \frac{P}{\cos \phi'} = \frac{600}{0,8} = 750VA$$

$$\eta \mu \phi' = \frac{Q'}{S'} \rightarrow Q' = S' * \eta \mu \phi' = 750 * 0,6 = 450Var$$

$$\Delta 5. Q_C = Q - Q' = 800 - 450 = 350Var$$

$$C = \frac{Q_C}{V_{\varepsilon V}^2 * \omega} = \frac{350}{200^2 * 700} = \frac{1}{40000 * 2} = \frac{1}{80000} = 12,5 * 10^{-6} = 12,5\mu F$$

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**  
**(ΟΜΑΔΑ Α΄)**  
**ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ**  
**ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)**  
**ΤΡΙΤΗ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 2015**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:**  
**ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Εναλλασσόμενα ρεύματα σε φασική απόκλιση (ή σε διαφορά φάσης) είναι δύο εναλλασσόμενα ρεύματα  $i_1$  και  $i_2$  της ίδιας συχνότητας ( $f$ ) που έχουν ίδιες αρχικές φάσεις.
2. Σε ένα κύκλωμα Ε.Ρ., η επαγωγική και η χωρητική αντίδραση δεν καταναλώνουν ενέργεια και αποτελούν την άεργο αντίσταση του κυκλώματος.
3. Σε ένα κύκλωμα συντονισμού σειράς RLC, η σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος είναι ίση με την ωμική αντίσταση  $R$ .
4. Στα ισορροπημένα τριφασικά δίκτυα υπάρχει πάντοτε ουδέτερος αγωγός.
5. Η εξομάλυνση της ανορθωμένης τάσης επιτυγχάνεται με κατάλληλα φίλτρα, τα οποία συνδέονται στο κύκλωμα μετά την ανορθωτική διάταξη.

**Μονάδες 15**

**A2.** Εναλλασσόμενη πηγή τάσης τροφοδοτεί μία σύνθετη αντίσταση.

**α)** Τι ονομάζεται **πραγματική ισχύς** και από ποια σχέση δίνεται;

**Μονάδες 5**

**β)** Τι ονομάζεται **άεργος ισχύς** και από ποια σχέση δίνεται;

**Μονάδες 5**

ΤΕΛΟΣ 1ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και δίπλα ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| ΣΤΗΛΗ Α   |                               | ΣΤΗΛΗ Β    |                     |
|-----------|-------------------------------|------------|---------------------|
| <b>1.</b> | Πραγματική ισχύς              | <b>α.</b>  | $\frac{f_o}{Q_\pi}$ |
| <b>2.</b> | Πολική τάση σε σύνδεση αστέρα | <b>β.</b>  | $\sqrt{S^2 - Q^2}$  |
| <b>3.</b> | Ζώνη διέλευσης                | <b>γ.</b>  | $\sqrt{3} U_\phi$   |
| <b>4.</b> | Συντελεστής ποιότητας         | <b>δ.</b>  | $\frac{U_L}{U}$     |
| <b>5.</b> | Συντελεστής ισχύος            | <b>ε.</b>  | $\sqrt{S^2 - P^2}$  |
|           |                               | <b>στ.</b> | $\frac{P}{S}$       |

**Μονάδες 15**

**B2.** Εναλλασσόμενη πηγή τάσης κυκλικής συχνότητας ( $\omega$ ) τροφοδοτεί ένα ιδανικό πηνίο.

**1.** Πώς συμπεριφέρεται το πηνίο, όταν  $\omega = 0$ ;

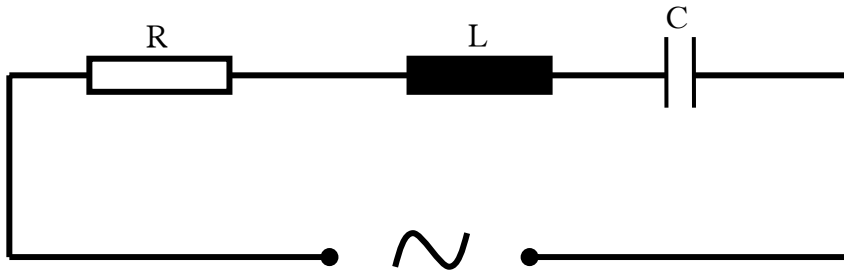
**Μονάδες 5**

**2.** Πώς συμπεριφέρεται το πηνίο, όταν η κυκλική συχνότητα ( $\omega$ ) είναι πολύ μεγάλη;

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Γ**

Στο κύκλωμα RLC σειράς του παρακάτω σχήματος, η ωμική αντίσταση είναι  $R = 50\Omega$  και η στιγμιαία τιμή της τάσης στα άκρα του πηνίου είναι  $u_L = 100\sqrt{2} \cdot \eta\mu(1000t) \text{ V}$ . Η ενεργός τιμή της τάσης στα άκρα του πηνίου είναι διπλάσια της ενεργού τιμής της τάσης στα άκρα του πυκνωτή ( $U_L = 2U_C$ ).



Το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα ενεργού τιμής  $I_{\text{εν}} = 1\text{ A}$ .

Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Την ενεργό τιμή της τάσης  $U_L$  του πηνίου και την ενεργό τιμή της τάσης  $U_C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Την ενεργό τιμή της τάσης τροφοδοσίας.

**Μονάδες 5**

**Γ3.** Την τιμή της σύνθετης αντίστασης  $Z$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

**Γ4.** Την επαγωγική αντίδραση  $X_L$  και την αυτεπαγωγή  $L$  του πηνίου.

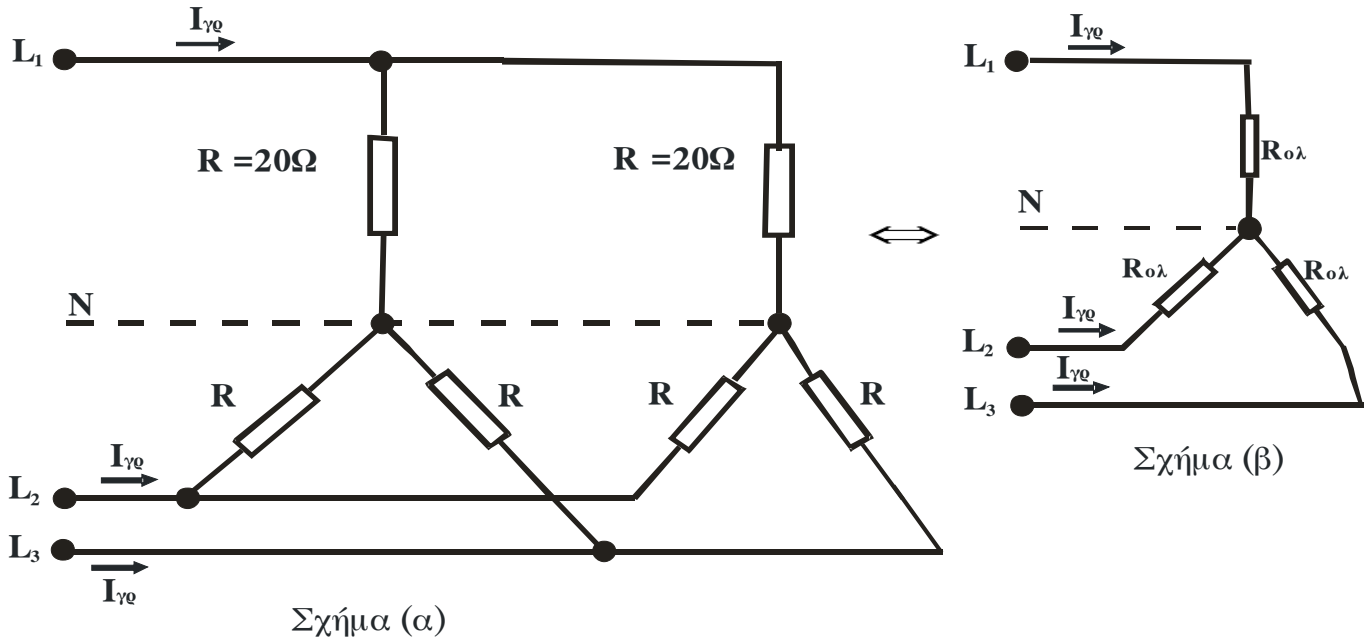
**Μονάδες 4**

**Γ5.** Να σχεδιάσετε το διανυσματικό διάγραμμα των τάσεων - ρεύματος του κυκλώματος.

**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ Δ**

Δύο συμμετρικοί τριφασικοί ωμικοί καταναλωτές είναι συνδεδεμένοι ο καθένας σε αστέρα και τροφοδοτούνται από δίκτυο τριφασικής πολικής τάσης  $220\sqrt{3}$  Volt, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα (α).



Για το ισοδύναμο κύκλωμα που φαίνεται στο σχήμα (β) να υπολογίσετε:

**Δ1.** Την ολική αντίσταση κάθε φάσης ( $R_{ολ}$ ).

**Μονάδες 7**

**Δ2.** Το ρεύμα γραμμής ( $I_{γρ}$ ).

**Μονάδες 6**

**Δ3.** Το φασικό ρεύμα ( $I_{φ}$ ).

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Τη συνολική πραγματική ισχύ που απορροφάται από το δίκτυο.

**Μονάδες 6**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**



**Κελάφας**

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ &  
ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Α΄)  
ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)**

**ΤΡΙΤΗ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 2015**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** α. Λάθος, β. Σωστό, γ. Σωστό, δ. Λάθος, ε. Σωστό.

**A2. α)** Σχολικό βιβλίο σελίδα 392

Ονομάζεται πραγματική ισχύς  $P$  η ισχύς που καταναλώνεται στο ωμικό μέρος της σύνθετης αντίστασης υπό μορφή θερμότητας και αποδεικνύεται ότι δίνεται από την σχέση :

$$P = U_{\text{EV}} \cdot I_{\text{EV}} \cdot \cos\phi = \frac{U_0 \cdot I_0}{2} \cdot \cos\phi \text{ (W)}$$

**β)** Σχολικό βιβλίο σελίδα 392

Ονομάζεται άεργος ισχύς  $Q$  η ισχύς που παρουσιάζεται στο επαγωγικό ή χωρητικό μέρος της σύνθετης αντίστασης και αποδεικνύεται ότι δίνεται από την σχέση :

$$Q = U_{\text{EV}} \cdot I_{\text{EV}} \cdot \eta\mu\phi = \frac{U_0 \cdot I_0}{2} \cdot \eta\mu\phi \text{ (Var)}$$

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** 1 → β, 2 → γ, 3 → α, 4 → δ, 5 → στ.

**B2.** Σχολικό βιβλίο σελίδα 365

- Εάν  $\omega = 0$  (συνεχές ρεύμα) η επαγωγική αντίδραση είναι  $X_L = 0$ . Επομένως το πηνίο συμπεριφέρεται ως βραχυκύκλωμα (τμήμα κυκλώματος με μηδενική αντίσταση) στο συνεχές ρεύμα.
- Εάν η κυκλική συχνότητα γίνει πολύ μεγάλη, η επαγωγική αντίδραση γίνεται επίσης πολύ μεγάλη. Επομένως το πηνίο συμπεριφέρεται ως ανοικτό κύκλωμα (τμήμα κυκλώματος με άπειρη αντίσταση) στις υψηλές συχνότητες. Τα πηνία αυτά ονομάζονται αποπνικτικά ή στραγγαλιστικά, επειδή αποκόπτουν τις υψηλές συχνότητες.



**Κελάφας**

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710**



Κελάφας  
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**ΘΕΜΑ Γ**

$$\Gamma 1. U_{L_{EV}} = \frac{U_{L_0}}{\sqrt{2}} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 100 \text{ V}$$

$$U_{C_{EV}} = \frac{U_{L_{EV}}}{2} = \frac{100}{2} = 50 \text{ V}$$

$$\Gamma 2. U_{R_{EV}} = I_{EV} \cdot R = 1 \cdot 50 = 50 \text{ V}$$

$$U_{EV} = \sqrt{(U_{L_{EV}} - U_{C_{EV}})^2 + U_{R_{EV}}^2} = \sqrt{(100 - 50)^2 + 50^2} = \sqrt{5000}$$

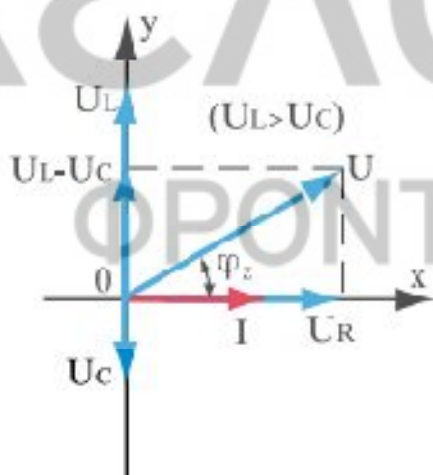
$$\text{άρα } U_{R_{EV}} = 50\sqrt{2} \text{ V}$$

$$\Gamma 3. Z = \frac{U_{EV}}{I_{EV}} = \frac{50\sqrt{2}}{1} = 50\sqrt{2} \Omega$$

$$\Gamma 4. X_L = \frac{U_{L_{EV}}}{I_{EV}} = \frac{100}{1} = 100 \Omega$$

$$L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{100}{1000} = 0,1 \text{ H}$$

**Γ5.**



Κελάφας  
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710



**Κελάφας**  
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**ΘΕΜΑ Δ**

$$\Delta 1. R_{\text{ολ}} = \frac{R \cdot R}{R + R} = \frac{20 \cdot 20}{20 + 20} = \frac{400}{40} = 10 \, \Omega$$

$$\Delta 2. U_{\pi} = \sqrt{3} \cdot U_{\phi} \Leftrightarrow U_{\phi} = \frac{U_{\pi}}{\sqrt{3}} \Rightarrow U_{\phi} = \frac{220\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 220 \, \text{V}$$

$$I_{\phi} = \frac{U_{\phi}}{R} \Rightarrow I_{\phi} = \frac{220}{10} = 22 \, \text{A}$$

$$I_{\gamma\rho} = I_{\phi} = 22 \, \text{A}$$

$$\Delta 3. I_{\phi} = 22 \, \text{A} \quad (\text{από } \Delta 2)$$

$$\Delta 4. \text{Έχουμε ωμικό φορτίο, άρα } \cos \theta^0 = 1$$

$$P = \sqrt{3} \cdot U_{\pi} \cdot I_{\gamma\rho} \cdot \cos \theta^0 = \sqrt{3} \cdot 220\sqrt{3} \cdot 22 \cdot 1 = 14.520 \, \text{W}$$

**Κελάφας**  
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ



**Κελάφας**  
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710**

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΚΑΙ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
(ΟΜΑΔΑ Α΄ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ ΟΜΑΔΑ Β΄)  
ΣΑΒΒΑΤΟ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2016  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)  
ΚΑΙ  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ (ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

**ΘΕΜΑ Α**

- Α1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Ομαδική αντιστάθμιση: Σε κάθε επαγωγικό καταναλωτή συνδέεται άμεσα ο απαραίτητος πυκνωτής.
  - β.** Κατά τη σύνδεση όμοιων καταναλωτών σε τρίγωνο, το ρεύμα γραμμής είναι ίσο με το ρεύμα που διαρρέει κάθε καταναλωτή (ρεύμα τριγώνου).
  - γ.** Σ' ένα κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος όταν η άεργος ισχύς είναι αρνητική ( $Q < 0$ ) το κύκλωμα παρουσιάζει χωρητική συμπεριφορά ή ισοδύναμα η τάση έπεται του ρεύματος.
  - δ.** Συντονισμός ενός κυκλώματος RLC ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο η εφαρμοζόμενη τάση βρίσκεται σε φάση με το ρεύμα στην είσοδό του.
  - ε.** Ένας πυκνωτής σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος παρουσιάζει χωρητική αντίδραση ανάλογη της συχνότητας του ρεύματος που τον διαρρέει.

**Μονάδες 15**

**ΤΕΛΟΣ 1ΗΣ ΑΠΟ 4 ΣΕΛΙΔΕΣ**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

**A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και δίπλα ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| ΣΤΗΛΗ A   |                                                      | ΣΤΗΛΗ B    |                           |
|-----------|------------------------------------------------------|------------|---------------------------|
| <b>1.</b> | Ενεργός τιμή ανορθωμένης τάσης στην πλήρη ανόρθωση   | <b>α.</b>  | $\frac{1}{\sqrt{LC}}$     |
| <b>2.</b> | Κυκλική συχνότητα συντονισμού $\omega_0$             | <b>β.</b>  | $\omega L$                |
| <b>3.</b> | Ενεργός τιμή εναλλασσόμενου ρεύματος $I_{\text{εν}}$ | <b>γ.</b>  | $\frac{U_0 I_0}{2}$       |
| <b>4.</b> | Επαγωγική αντίδραση $X_L$                            | <b>δ.</b>  | $0,9U_{\text{εν}}$        |
| <b>5.</b> | Φαινόμενη Ισχύς $S$                                  | <b>ε.</b>  | $U_{\text{εν}}$           |
|           |                                                      | <b>στ.</b> | $\frac{U_{\text{εν}}}{Z}$ |

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ B**

**B1.** Δίνεται το εναλλασσόμενο ρεύμα

$$i = 10\sqrt{2} \sin(1000\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ A}$$

$$\text{Ισχύει } \frac{\pi}{3} \text{ rad} = 60^\circ$$

Ζητούνται:

- α) Η αρχική φάση  $\varphi_0$
- β) Η ενεργός τιμή του ρεύματος
- γ) Η κυκλική συχνότητα  $\omega$
- δ) Η συχνότητα  $f$
- ε) Η περίοδος  $T$

**Μονάδες 10**

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

**B2.** Σ' ένα τροφοδοτικό ποιος είναι ο ρόλος:

- α) Του μετασχηματιστή
- β) Του σταθεροποιητή

**Μονάδες 8**

**B3.** Σ' ένα κύκλωμα RLC σειράς σε κατάσταση συντονισμού:

- α) Τι δηλώνει ο συντελεστής ποιότητας του κυκλώματος  $Q_\pi$  (μον. 4).
- β) Αν η τιμή του  $Q_\pi$  είναι πολύ μεγάλη και δεν ληφθεί υπόψη κατά το σχεδιασμό του κυκλώματος, ποιος κίνδυνος υπάρχει για τον πυκνωτή (μον. 3).

**Μονάδες 7**

**ΘΕΜΑ Γ**

Μονοφασικός καταναλωτής με άεργο επαγωγική ισχύ  $Q=600 \text{ Var}$  και πραγματική ισχύ  $P=800\text{W}$ , τροφοδοτείται από δίκτυο με ενεργό τιμή τάσης  $U_{\text{εν}}=100\text{V}$  και κυκλική συχνότητα  $\omega=10^3 \text{ rad/s}$ .

Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Τη φαινόμενη ισχύ  $S$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 5**

**Γ2.** Τον συντελεστή ισχύος  $\cos\phi$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 5**

Στη συνέχεια θα συνδεθεί παράλληλα στον καταναλωτή πυκνωτής ώστε να υπάρξει πλήρης αντιστάθμιση ( $\cos\phi_T=1$ ).

Μετά την αντιστάθμιση να υπολογίσετε:

**Γ3.** Τη φαινόμενη ισχύ  $S_T$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 3**

**Γ4.** Την άεργο ισχύ  $Q_T$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 3**

**Γ5.** Τη χωρητικότητα  $C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 9**

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

**ΘΕΜΑ Δ**

Σε τριφασικό δίκτυο πολικής τάσης  $U_{\pi}$  συνδέονται τρεις (3) όμοιες σύνθετες αντιστάσεις  $Z$  σε αστέρα. Η αντίσταση  $Z$  αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R = 30\Omega$ , επαγωγική αντίσταση  $X_L = 50\Omega$  και χωρητική αντίσταση  $X_C = 10\Omega$  σε σειρά. Αν το ρεύμα γραμμής είναι  $I_{\gamma\phi} = 4,6A$  να υπολογίσετε:

**Δ1.** Την τιμή της σύνθετης αντίστασης  $Z$ .

**Μονάδες 5**

**Δ2.** Το συντελεστή ισχύος συνφ.

**Μονάδες 6**

**Δ3.** Την πολική τάση  $U_{\pi}$ .

**Μονάδες 8**

**Δ4.** Την πραγματική ισχύ  $P$  που απορροφά από το δίκτυο ο τριφασικός καταναλωτής.

**Μονάδες 6**

Δίνεται  $\sqrt{3} \approx 1,7$

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**  
**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΤΕΛΟΣ 4ΗΣ ΑΠΟ 4 ΣΕΛΙΔΕΣ**

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΚΑΙ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
(ΟΜΑΔΑ Α΄ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ ΟΜΑΔΑ Β΄)  
ΣΑΒΒΑΤΟ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2016  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)  
ΚΑΙ  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ (ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

**α.** Ομαδική αντιστάθμιση: Σε κάθε επαγωγικό καταναλωτή συνδέεται άμεσα ο απαραίτητος πυκνωτής.

**Απάντηση:** **Λάθος**

**β.** Κατά τη σύνδεση όμοιων καταναλωτών σε τρίγωνο, το ρεύμα γραμμής είναι ίσο με το ρεύμα που διαρρέει κάθε καταναλωτή (ρεύμα τριγώνου).

**Απάντηση:** **Λάθος**

γ. Σ' ένα κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος όταν η άεργος ισχύς είναι αρνητική ( $Q < 0$ ) το κύκλωμα παρουσιάζει χωρητική συμπεριφορά ή ισοδύναμα η τάση έπεται του ρεύματος.

Απάντηση

Σωστό

δ. Συντονισμός ενός κυκλώματος RLC ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο η εφαρμοζόμενη τάση βρίσκεται σε φάση με το ρεύμα στην είσοδό του.

Απάντηση

Σωστό

ε. Ένας πυκνωτής σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος παρουσιάζει χωρητική αντίδραση ανάλογη της συχνότητας του ρεύματος που τον διαρρέει.

Απάντηση

Λάθος

**Μονάδες 15**

**A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και δίπλα ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| ΣΤΗΛΗ Α | ΣΤΗΛΗ Β |
|---------|---------|
|         |         |

|    |                                                      |                                |
|----|------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1. | Ενεργός τιμή ανορθωμένης τάσης στην πλήρη ανόρθωση   | α. $LC \frac{1}{\sqrt{\quad}}$ |
| 2. | Κυκλική συχνότητα συντονισμού $\omega$               | β. $\omega L$                  |
| 3. | Ενεργός τιμή εναλλασσόμενου ρεύματος $I_{\text{εν}}$ | γ. $\frac{U I}{2}$             |
| 4. | Επαγωγική αντίδραση $X_L$                            | δ. $0,9U$                      |
| 5. | Φαινόμενη Ισχύς $S$                                  | ε. $U$                         |
|    |                                                      | στ. $\frac{U}{Z}$              |

Μονάδες 10

### Απάντηση

1→ ε

2→ α

3→ στ

4→ β

5→ γ

### ΘΕΜΑ Β

Β1. Δίνεται το εναλλασσόμενο ρεύμα  $i = 10^2$

$$1000 \eta \mu \left( \pi t + \frac{\pi}{3} \right) \text{ A}$$

Ισχύει  $3 \text{ rad} = 60^\circ$

Ζητούνται:

α) Η αρχική φάση  $\phi_0$

β) Η ενεργός τιμή του ρεύματος

γ) Η κυκλική συχνότητα  $\omega$

- δ) Η συχνότητα  $f$   
ε) Η περίοδος  $T$

**Μονάδες 10**

Απάντηση

α) Η αρχική φάση  $\phi_0 = \pi/3$

β) Η ενεργός τιμή του ρεύματος  $I_{\text{εν}} = \frac{I_o}{\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 10A$

γ) Η κυκλική συχνότητα  $\omega = 1000\pi$

δ) Η συχνότητα  $f = 500\text{Hz}$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \omega/2\pi \Rightarrow f = 1000\pi/2\pi \Rightarrow f = 500 \text{ Hz}$$

ε) Η περίοδος  $T = 0,005 \text{ sec}$

$$T = 1/f \Rightarrow T = 1/500\text{Hz} \Rightarrow T = 0,002 \text{ sec}$$

**B2.** Σ' ένα τροφοδοτικό ποιος είναι ο ρόλος:

α) Του μετασχηματιστή

Απάντηση στο σχολικό Βιβλίο σελ. 470

β) Του σταθεροποιητή

Απάντηση στο σχολικό Βιβλίο σελ. 470

**Μονάδες 8**

**B3.** Σ' ένα κύκλωμα RLC σειράς σε κατάσταση συντονισμού:

α) Τι δηλώνει ο συντελεστής ποιότητας του κυκλώματος  $Q_{\pi}$  (μον. 4).

Απάντηση στο σχολικό βιβλίο σελ. 410

β) Αν η τιμή του  $Q_{\pi}$  είναι πολύ μεγάλη και δεν ληφθεί υπόψη κατά το σχεδιασμό του κυκλώματος, ποιος κίνδυνος υπάρχει για τον πυκνωτή (μον. 3).

Απάντηση στο σχολικό βιβλίο σελ. 410

Μονάδες 7

### ΘΕΜΑ Γ

Μονοφασικός καταναλωτής με άεργο επαγωγική ισχύ  $Q=600 \text{ Var}$  και πραγματική ισχύ  $P=800\text{W}$ , τροφοδοτείται από δίκτυο με ενεργό τιμή τάσης  $U_{\text{ev}}=100\text{V}$  και κυκλική συχνότητα  $\omega=10^3 \text{ rad/s}$ . Να υπολογίσετε:

Γ1. Τη φαινόμενη ισχύ  $S$  του κυκλώματος. Μονάδες 5

Απάντηση

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \rightarrow S = \sqrt{800^2 + 600^2} \rightarrow S = \sqrt{64.000 + 36.000} \rightarrow S = 1000\text{VA}$$

Γ2. Τον συντελεστή ισχύος  $\cos \phi$  του κυκλώματος.

Μονάδες 5

Απάντηση

$$\cos \phi = \frac{P}{S} \rightarrow \cos \phi = \frac{800\text{W}}{1000\text{VA}} \rightarrow \cos \phi = 0.8$$

Στη συνέχεια θα συνδεθεί παράλληλα στον καταναλωτή πυκνωτής ώστε να υπάρξει πλήρης αντιστάθμιση ( $\cos\phi_T=1$ ).

Μετά την αντιστάθμιση να υπολογίσετε:

**Γ3.** Τη φαινόμενη ισχύ  $S_T$  του κυκλώματος. **Μονάδες 3**

Απάντηση

$$S_T = P = 800 \text{ VA}$$

**Γ4.** Την άεργο ισχύ  $Q_T$  του κυκλώματος. **Μονάδες 3**

Απάντηση

$$Q_T = 0$$

**Γ5.** Τη χωρητικότητα  $C$  του πυκνωτή. **Μονάδες 9**

Απάντηση

$$Q_c = Q$$

$$C = \frac{Q_c}{\omega \cdot U^2} \rightarrow C = \frac{600 \text{ Var}}{10^3 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 100^2 \text{ V}^2} \rightarrow C = 60 \mu\text{F}$$

#### ΘΕΜΑ Δ

Σε τριφασικό δίκτυο πολικής τάσης  $U_\pi$  συνδέονται τρεις (3) όμοιες σύνθετες αντιστάσεις  $Z$  σε αστέρα. Η αντίσταση  $Z$  αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R = 30\Omega$ , επαγωγική αντίσταση  $X_L = 50\Omega$  και χωρητική αντίσταση  $X_C = 10\Omega$  σε σειρά. Αν το ρεύμα γραμμής είναι  $I_{\gamma\rho} = 4,6\text{A}$  να υπολογίσετε:

**Δ1.** Την τιμή της σύνθετης αντίστασης  $Z$ . **Μονάδες 5**

Απάντηση

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \rightarrow Z = 50\Omega$$

**Δ2.** Το συντελεστή ισχύος συνφ. **Μονάδες 6**

Απάντηση

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z} \rightarrow \cos\varphi = \frac{30\Omega}{50\Omega} = 0,6$$

**Δ3.** Την πολική τάση  $U_\pi$ . **Μονάδες 8**

Απάντηση

$$U_\varphi = I_{\gamma\rho} \cdot Z = 4,6 \cdot 50 = 230V$$

$$U_\pi = \sqrt{3} \cdot U_\varphi \rightarrow U_\pi = \sqrt{3} \cdot 230V \cong 1,7 \cdot 230 \cong 390V$$

Δίνεται  $\sqrt{3} \cong 1,7$

*Εναλλακτικά*

$$U_\pi = \sqrt{3} \cdot U_\varphi \rightarrow U_\pi = \sqrt{3} \cdot 230 \cong 400V$$

**Δ4.** Την πραγματική ισχύ  $P$  που απορροφά από το δίκτυο ο τριφασικός καταναλωτής.

**Μονάδες 6**

Δίνεται  $\sqrt{3} \cong 1,7$

Απάντηση

$$P = \sqrt{3} \cdot U_{\pi} \cdot I_{\gamma\rho} \cdot \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} \cdot 230 \cdot 4,6 \cdot 0,6 = 1904,4 \text{ W}$$

Ένωση Τεχνολόγων Εκπαιδευτικών

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΚΑΙ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
(ΟΜΑΔΑ Α΄ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ ΟΜΑΔΑ Β΄)  
ΠΕΜΠΤΗ 30 ΙΟΥΝΙΟΥ 2016**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)  
ΚΑΙ  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ (ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**ΘΕΜΑ Α**

- Α1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Ένα κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος RLC σειράς έχει επαγωγική συμπεριφορά όταν το ρεύμα, που διαρρέει το κύκλωμα, προηγείται της τάσης στα άκρα του κυκλώματος.
  - β.** Η επαγωγική αντίδραση δεν καταναλώνει πραγματική ισχύ.
  - γ.** Με την αντιστάθμιση για σταθερή πραγματική ισχύ, η άεργος ισχύς μειώνεται και ο συντελεστής ισχύος βελτιώνεται.
  - δ.** Όταν ένα κύκλωμα RLC σειράς είναι συντονισμένο, δεν μεταφέρεται πραγματική ισχύς από την πηγή στην ωμική αντίσταση του κυκλώματος.
  - ε.** Στη σύνδεση τριφασικής γεννήτριας σε αστέρα, η τάση που επικρατεί στα άκρα των τυλιγμάτων είναι η πολική.

**Μονάδες 15**

**ΤΕΛΟΣ 1ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

**A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και δίπλα ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| ΣΤΗΛΗ A                                                       | ΣΤΗΛΗ B                                                  |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1. Συχνότητα εναλλασσόμενου ρεύματος <b>f</b>                 | α. $U_{\text{εν}} I_{\text{εν}} \eta \mu \varphi$        |
| 2. Ρεύμα γραμμής σε σύνδεση αστέρα <b>I<sub>γραμμής</sub></b> | β. $\frac{1}{\omega C}$                                  |
| 3. Φασική τάση σε σύνδεση αστέρα <b>U<sub>φ</sub></b>         | γ. $U_{\text{εν}} I_{\text{εν}} \sigma \eta \nu \varphi$ |
| 4. Χωρητική αντίδραση <b>X<sub>C</sub></b>                    | δ. $\frac{\omega}{2\pi}$                                 |
| 5. Πραγματική Ισχύς <b>P</b>                                  | ε. $\frac{U_{\pi}}{\sqrt{3}}$                            |
|                                                               | στ. $\frac{U_{\varphi}}{Z}$                              |

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ B**

**B1.** Σ' ένα κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος, πώς ονομάζεται ο συντελεστής ισχύος όταν η άεργος ισχύς είναι:

- α) Θετική ( $Q > 0$ )
- β) Αρνητική ( $Q < 0$ )

**Μονάδες 8**

**B2.** Σ' ένα κύκλωμα συντονισμού σειράς η ζώνη διέλευσης είναι 3 KHz. Αν ο συντελεστής ποιότητας τριπλασιαστεί, πόση θα είναι η νέα ζώνη διέλευσης.

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

- B3.** α) Να γράψετε τις εξισώσεις των τριών στιγμιαίων τάσεων  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $u_3$  που αποτελούν ένα συμμετρικό τριφασικό σύστημα σ' ένα τριφασικό δίκτυο (μον. 9).
- β) Με τι ισούται το αλγεβρικό άθροισμα των τριών στιγμιαίων τάσεων  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $u_3$  σε κάθε χρονική στιγμή (μον. 3).

**Μονάδες 12**

**ΘΕΜΑ Γ**

Σ' ένα κύκλωμα RL σειράς η στιγμιαία τιμή της τάσης στα άκρα της ωμικής αντίστασης  $R$  είναι  $u_R = 60\sqrt{2}\eta\mu(1000t)$  V. Αν η τιμή του συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου είναι  $L = 0,08$  H και η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος  $Z = 100 \Omega$ , να υπολογίσετε:

- Γ1.** Την τιμή της επαγωγικής αντίδρασης  $X_L$  του πηνίου.

**Μονάδες 5**

- Γ2.** Την τιμή της ωμικής αντίστασης  $R$ .

**Μονάδες 6**

- Γ3.** Την ενεργό τιμή του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα  $I_{\text{εν}}$ .

**Μονάδες 6**

- Γ4.** Την ενεργό τιμή της τάσης τροφοδοσίας  $U_{\text{εν}}$ .

**Μονάδες 4**

- Γ5.** Το συντελεστή ισχύος του κυκλώματος  $\cos\phi$ .

**Μονάδες 4**

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

**ΘΕΜΑ Δ**

Ωμική αντίσταση  $R = 5\Omega$ , πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L = 0,5 \text{ H}$  και πυκνωτής χωρητικότητας  $C = 2 \cdot 10^{-4} \text{ F}$  συνδέονται σε σειρά. Το κύκλωμα τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης με ενεργό τιμή  $U_{\text{εν}} = 100 \text{ V}$  και συχνότητα  $f = \frac{50}{\pi} \text{ Hz}$ .

Ζητούνται:

**Δ1.** Η επαγωγική αντίδραση  $X_L$  του πηνίου και η χωρητική αντίδραση  $X_C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος  $I_{\text{εν}}$ .

**Μονάδες 5**

**Δ3.** Η ενεργός τιμή της τάσης στα άκρα του πηνίου  $U_L$ .

**Μονάδες 4**

**Δ4.** Ο συντελεστής ποιότητας  $Q_{\pi}$ .

**Μονάδες 4**

**Δ5.** Η ισχύς που απορροφά το κύκλωμα.

**Μονάδες 6**

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
**ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **18:30**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

## ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

### ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
(ΟΜΑΔΑ Α' ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ ΟΜΑΔΑ Β')

ΠΕΜΠΤΗ 30 ΙΟΥΝΙΟΥ 2016

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ) ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ II (ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

#### ΘΕΜΑ Α

A1. α) Λάθος, β) Σωστό, γ) Σωστό, δ) Λάθος, ε) Λάθος.

A2.  $1 \rightarrow \delta$ ,  $2 \rightarrow \sigma\tau$ ,  $3 \rightarrow \epsilon$ ,  $4 \rightarrow \beta$ ,  $5 \rightarrow \gamma$ .

#### ΘΕΜΑ Β

B1. α. επαγωγικός ή μεταπορείας

β. χωρητικός ή προπορείας

$$B2. \Delta f' = \frac{f_0}{Q_{\pi'}} = \frac{f_0}{3Q_{\pi}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{f_0}{Q_{\pi}} = \frac{1}{3} \cdot \Delta f = \frac{1}{3} \cdot 3 \text{ KHz} = 1 \text{ KHz}$$

$$B3. \alpha. u_1 = u_0 \cdot \eta \mu \omega t, \quad u_2 = u_0 \cdot \eta \mu(\omega t - 120^\circ), \quad u_3 = u_0 \cdot \eta \mu(\omega t - 240^\circ)$$

$$\beta. u_1 + u_2 + u_3 = 0$$

#### ΘΕΜΑ Γ

$$G1. \text{Είναι } U_R = 60\sqrt{2} \text{ V και } \omega = 1000 \text{ rad/s}$$

$$X_L = \omega \cdot L = 1000 \cdot 0,08 \Rightarrow \boxed{X_L = 80 \Omega}$$

$$G2. Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \Rightarrow R = \sqrt{Z^2 - X_L^2} = \sqrt{100^2 - 80^2} \Rightarrow \boxed{R = 60 \Omega}$$

$$G3. I_{\epsilon\upsilon} = \frac{U_R}{R} \Rightarrow I_{\epsilon\upsilon} = \frac{60\sqrt{2}}{60} \Rightarrow \boxed{I_{\epsilon\upsilon} = \sqrt{2} \text{ A}}$$

$$G4. U_{\epsilon\upsilon} = I_{\epsilon\upsilon} \cdot Z \Rightarrow U_{\epsilon\upsilon} = \sqrt{2} \cdot 100 \Rightarrow \boxed{U_{\epsilon\upsilon} = 100\sqrt{2} \text{ V}}$$

$$G5. \cos \phi = \frac{R}{Z} \Rightarrow \cos \phi = \frac{60}{100} \Rightarrow \boxed{\cos \phi = 0,6}$$



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

## ΘΕΜΑ Δ

$$\Delta 1. \omega = 2\pi f = 2\pi \cdot \frac{50}{\pi} = 100 \text{ rad/s}$$

$$X_L = \omega \cdot L \Rightarrow X_L = 100 \cdot 0,5 \Rightarrow \boxed{X_L = 50 \Omega}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} \Rightarrow X_C = \frac{1}{100 \cdot 2 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow \boxed{X_C = 50 \Omega}$$

$$\Delta 2. Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \Rightarrow Z = \sqrt{5^2 + (50 - 50)^2} \Rightarrow \boxed{Z = 5 \Omega}$$

$$I_{\text{EV}} = \frac{U_{\text{EV}}}{Z} \Rightarrow I_{\text{EV}} = \frac{100}{5} \Rightarrow \boxed{I_{\text{EV}} = 20 \text{ A}}$$

$$\Delta 3. U_L = I_{\text{EV}} \cdot X_L \Rightarrow U_L = 20 \cdot 50 \Rightarrow \boxed{U_L = 1000 \text{ V}}$$

$$\Delta 4. Q_{\pi} = \frac{1}{R} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}} \Rightarrow Q_{\pi} = \frac{1}{5} \cdot \sqrt{\frac{0,5}{2 \cdot 10^{-4}}} \Rightarrow \boxed{Q_{\pi} = 10}$$

$$\Delta 5. P = U_R \cdot I_{\text{EV}} \Rightarrow P = 100 \cdot 20 \Rightarrow \boxed{P = 2000 \text{ W}}$$



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710

**Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & Α' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ**

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΤΕΤΑΡΤΗ 21 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ Α**

- Α1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Σε κύκλωμα εναλλασσομένου ρεύματος με ωμική μόνο αντίσταση η τάση και το ρεύμα είναι μεγέθη συμφασικά.
  - β.** Σε κύκλωμα εναλλασσομένου ρεύματος η άεργος ισχύς  $Q$  αντιστοιχεί στην υποτείνουσα του τριγώνου ισχύος.
  - γ.** Σε ένα κύκλωμα RLC σειράς εάν η ενεργός τιμή της τάσεως στα άκρα του πηνίου  $U_L$  είναι ίση με την ενεργό τιμή της τάσης στα άκρα του πυκνωτή  $U_C$ , το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό.
  - δ.** Μια απλή σταθεροποίηση σε ένα τροφοδοτικό μπορεί να πραγματοποιηθεί με μία δίοδο Zener και μία αντίσταση.
  - ε.** Σε ένα συμμετρικό τριφασικό σύστημα τάσεων η διαφορά φάσης της μιας τάσης από την άλλη είναι  $90^\circ$ .

**Μονάδες 15**

**Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & Α' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ**

**A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και δίπλα ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B** που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| ΣΤΗΛΗ Α   |                                                       | ΣΤΗΛΗ Β    |                                                                      |
|-----------|-------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>1.</b> | Στιγμιαία τιμή έντασης εναλλασσομένου ρεύματος        | <b>α.</b>  | $\sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2}$                                       |
| <b>2.</b> | Συντελεστής ισχύος κυκλώματος εναλλασσομένου ρεύματος | <b>β.</b>  | $\sqrt{3} \cdot U_{\text{εν}} \cdot I_{\text{εν}} \cdot \text{συνφ}$ |
| <b>3.</b> | Άεργος ισχύς                                          | <b>γ.</b>  | $I_0 \cdot \eta\mu\omega t$                                          |
| <b>4.</b> | Ενεργός τιμή ολικού ρεύματος κυκλώματος RLC παράλληλα | <b>δ.</b>  | $U_{\text{εν}} \cdot I_{\text{εν}} \cdot \eta\mu\phi$                |
| <b>5.</b> | Φαινόμενη ισχύς τριφασικού καταναλωτή                 | <b>ε.</b>  | $\frac{P}{U_{\text{εν}} \cdot I_{\text{εν}}}$                        |
|           |                                                       | <b>στ.</b> | $\sqrt{P^2 + Q^2}$                                                   |

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Ποια είναι τα είδη των αντιστάσεων στο εναλλασσόμενο ρεύμα (μον. 6) και ποια από αυτά δεν καταναλώνουν ενέργεια (μον. 2).

**Μονάδες 8**

**B2.** Τι ονομάζεται συντονισμός ενός κυκλώματος RLC σειράς (μον. 4) και από ποια σχέση υπολογίζεται η συχνότητα συντονισμού  $f_0$  (μον. 3).

**Μονάδες 7**

**B3.** α) Τι ονομάζεται αντιστάθμιση ή βελτίωση του συνφ (μον. 3).

β) Με ποιον τρόπο επιτυγχάνεται συνήθως η αντιστάθμιση (μον. 4).

γ) Να αναφέρετε ένα λόγο για τον οποίο πραγματοποιείται η αντιστάθμιση (μον. 3).

**Μονάδες 10**

**Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & Λ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ**

**ΘΕΜΑ Γ**

Αντίσταση  $R = 30 \, \Omega$  και πυκνωτής με χωρητική αντίσταση  $X_C = 40 \, \Omega$  συνδέονται σε σειρά. Η στιγμιαία τιμή της έντασης του ρεύματος δίνεται από τη σχέση  $i = 4 \cdot \sqrt{2} \cdot \eta\mu(1000t) \, \text{A}$ .

Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος  $I_{\text{ε}\nu}$  που διαρρέει το κύκλωμα.

**Μονάδες 4**

**Γ2.** Την ενεργό τιμή της τάσης  $U_{\text{ε}\nu}$  τροφοδοσίας του κυκλώματος.

**Μονάδες 8**

**Γ3.** Την ενεργό τιμή της τάσης  $U_R$  στα άκρα της αντίστασης και την ενεργό τιμή της τάσης  $U_C$  στα άκρα του πυκνωτή.

**Μονάδες 8**

**Γ4.** Την τιμή της χωρητικότητας  $C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Δ**

Συμμετρικός τριφασικός καταναλωτής σε συνδεσμολογία τριγώνου τροφοδοτείται από τριφασικό δίκτυο πολικής τάσης  $U_\pi = 400 \, \text{V}$  και κυκλικής συχνότητας  $\omega = 2000 \, \text{rad/sec}$ . Ο καταναλωτής παρουσιάζει σε κάθε φάση σύνθετη αντίσταση  $Z = 100 \, \Omega$ , η οποία αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R = 80 \, \Omega$  σε σειρά με πηνίο αυτεπαγωγής  $L$ .

Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Το ρεύμα γραμμής  $I_{\gamma\epsilon}$ .

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Το συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$ .

**Μονάδες 9**

**Δ3.** Το συντελεστή ισχύος  $\cos\varphi$ .

**Μονάδες 5**

**Δ4.** Τη φαινόμενη ισχύ  $S$  του τριφασικού καταναλωτή.

**Μονάδες 5**

**Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & Α΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ  
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ:

21 / 06 /2017

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ**

**ΘΕΜΑ Α**

A2. α. Σ

β. Λ

γ. Σ

δ. Σ

ε. Λ

A1. 1→ γ, 2→ε, 3→δ, 4→α, 5→ στ

**ΘΕΜΑ Β**

B1. σελ. 360 Στο εναλλασσόμενο ρεύμα.....(πηγνίου ή πυκνωτή)

B2. σελ. 408 Συντονισμός.....στην είσοδο του

Εξίσωση 5.4.1

B3. σελ. 400-401 Οι μετασχηματιστές.....αντιστάθμιση

**ΘΕΜΑ Γ**

Γ1.

$$I_{\text{ev}} = \frac{I_{\text{e}}}{\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 4 \text{ A}$$

**Γ2.**

$$Z = \sqrt{X_C^2 + R^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = \sqrt{1600 + 900} = \sqrt{2500} = 50\Omega$$

$$U_{rv} = I_{rv} * Z = 4 * 50 = 200V$$

**Γ3.**

$$U_{Rv} = I_{rv} * R = 4 * 30 = 120V$$

$$U_{Crv} = I_{rv} * X_C = 4 * 40 = 160V$$

**Γ4.**

$$C = \frac{1}{X_C * \omega} = \frac{1}{40 * 1000} = \frac{1}{40000} F = \frac{1000000}{40000} \mu F = 25 \mu F$$

## **ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.**

$$I_{\varphi} = \frac{U_s}{Z} = \frac{400}{100} = 4A$$

$$I_{\gamma p} = I_{\varphi} * \sqrt{3} = 4 * \sqrt{3} = 4\sqrt{3}A$$

**Δ2.**

$$Z^2 = X_L^2 + R^2 \rightarrow 100^2 = X_L^2 + 80^2 \rightarrow 10000 = X_L^2 + 6400 \rightarrow X_L^2 = 10000 - 6400 \rightarrow X_L^2 = 3600 \rightarrow X_L = \sqrt{3600} = 60\Omega$$

$$X_L = L * \omega \rightarrow 60 = L * 2000 \rightarrow L = \frac{60}{2000} = 0,03H$$

**Δ3.**

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{80}{100} = 0,8$$

**Δ4.**

$$S = \sqrt{3} * U_s * I_{\gamma p} = \sqrt{3} * 400 * 4\sqrt{3} = 4800VA$$

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ - Δ' ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ - ΑΥΤΟΤΕΛΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ  
& ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΣΥΝΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΠΕΜΠΤΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ 2 (Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ)  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ (Δ' ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ - ΑΥΤΟΤΕΛΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΩΝ & ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΣΥΝΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ)**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ Α**

- Α1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Πραγματική ισχύς μιας σύνθετης αντίστασης ονομάζεται η ισχύς που καταναλώνεται στο ωμικό μέρος της αντίστασης.
  - β.** Σε ένα κύκλωμα RLC σειράς σε συντονισμό η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος παίρνει τη μέγιστη τιμή της.
  - γ.** Συμμετρικό τριφασικό σύστημα τάσεων τροφοδοτεί τριφασικό καταναλωτή. Αν τα ηλεκτρικά φορτία στις τρεις (3) φάσεις είναι ίσα, τότε ο ουδέτερος αγωγός δεν διαρρέεται από ρεύμα.
  - δ.** Η αντιστάθμιση ενός επαγωγικού καταναλωτή πραγματοποιείται με τη σύνδεση κατάλληλης διάταξης διόδων.
  - ε.** Ο συντελεστής ισχύος ενός κυκλώματος ονομάζεται επαγωγικός, αν η άεργος ισχύς του κυκλώματος είναι αρνητική.

**Μονάδες 15**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| <b>ΣΤΗΛΗ Α</b> |                                        | <b>ΣΤΗΛΗ Β</b> |                                  |
|----------------|----------------------------------------|----------------|----------------------------------|
| <b>1.</b>      | Ενεργός τάση εναλλασσόμενου ρεύματος   | <b>α.</b>      | $\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$      |
| <b>2.</b>      | Συντελεστής ποιότητας                  | <b>β.</b>      | $\frac{U_L - U_C}{U_R}$          |
| <b>3.</b>      | εφφ <sub>z</sub> σε κύκλωμα RLC σειράς | <b>γ.</b>      | $\frac{U_0}{\sqrt{2}}$           |
| <b>4.</b>      | Συντελεστής ισχύος                     | <b>δ.</b>      | $\frac{1}{\sqrt{LC}}$            |
| <b>5.</b>      | Σύνθετη αντίσταση κυκλώματος RL σειράς | <b>ε.</b>      | $\frac{P}{S}$                    |
|                |                                        | <b>στ.</b>     | $\frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ |

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ Β**

- B1.** Να αναφέρετε πώς συμπεριφέρεται ο πυκνωτής:

α) στο συνεχές ρεύμα.

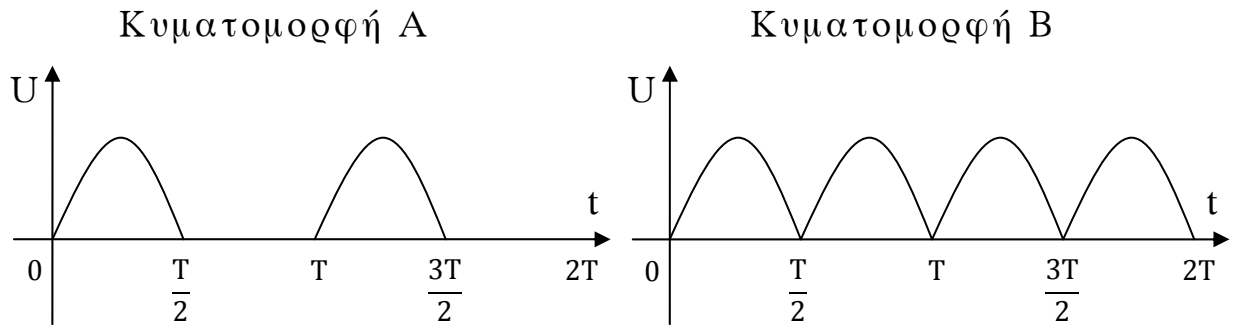
β) όταν τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενου ρεύματος πολύ υψηλής συχνότητας.

**Μονάδες 8**

- B2.** Στα άκρα ενός πυκνωτή εφαρμόζεται στιγμιαία τάση  $u_c = 200\eta\mu\omega t$ . Εάν η χωρητική αντίδραση του πυκνωτή είναι  $X_C = 10\Omega$ , να γράψετε την εξίσωση της στιγμιαίας έντασης του ρεύματος του πυκνωτή.

**Μονάδες 9**

**B3.** Δίνονται οι παρακάτω κυματομορφές της τάσης εναλλασσόμενου ρεύματος στην έξοδο κυκλώματος ανόρθωσης.



Να αναφέρετε τι είδους ανόρθωση αντιστοιχεί:

- α) στην κυματομορφή Α.
- β) στην κυματομορφή Β.

**Μονάδες 8**

### ΘΕΜΑ Γ

Τρεις ίδιες σύνθετες αντιστάσεις  $Z$ , συνδεόμενες σε τρίγωνο, αποτελούν συμμετρικό τριφασικό καταναλωτή. Ο καταναλωτής τροφοδοτείται από δίκτυο πολικής τάσης  $U_{\pi} = 400V$ . Το ρεύμα γραμμής του δικτύου είναι  $I_{γρ} = 5\sqrt{3}A$ . Αν ο συντελεστής ισχύος είναι  $\cos \phi = 0,8$  να υπολογίσετε:

**Γ1.** Την πραγματική ισχύ  $P$  του τριφασικού καταναλωτή.

**Μονάδες 7**

**Γ2.** Τη φαινόμενη ισχύ  $S$  του τριφασικού καταναλωτή.

**Μονάδες 6**

**Γ3.** Την ένταση του ρεύματος  $I_{\text{τρίγωνου}}$  που διαρρέει την κάθε σύνθετη αντίσταση  $Z$ .

**Μονάδες 6**

**Γ4.** Τη σύνθετη αντίσταση  $Z$ .

**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ Δ**

Κύκλωμα RLC σε παράλληλη σύνδεση έχει ωμική αντίσταση  $R = 4\Omega$ , επαγωγική αντίδραση  $X_L = 1,5\Omega$  και χωρητική αντίδραση  $X_C$ . Το κύκλωμα τροφοδοτείται από εναλλασσόμενη τάση ενεργού τιμής  $U = 12V$ . Το ρεύμα του πυκνωτή έχει ενεργό τιμή  $I_C = 12A$ . Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Τη χωρητική αντίδραση  $X_C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 4**

**Δ2.** Την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος  $I_R$  που διαρρέει την ωμική αντίσταση και την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος  $I_L$  που διαρρέει το πηνίο.

**Μονάδες 6**

**Δ3.** Την ενεργό τιμή της έντασης του ολικού ρεύματος  $I$  που δίνει η πηγή.

**Μονάδες 7**

**Δ4.** Τη σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος  $Z$ .

**Μονάδες 4**

**Δ5.** Τη φαινόμενη ισχύ του κυκλώματος  $S$ .

**Μονάδες 4**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα, μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.30 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**  
**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**Απαντήσεις πανελληνίων θεμάτων στο μάθημα της  
Ηλεκτροτεχνίας, των Γ' ΕΠΑΛ,**

**14-06-2018**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.**

α. – Σ

β. – Λ

γ. – Σ

δ. – Λ

ε. – Λ

**A2.**

1. – γ

2. – στ

3. – β

4. – ε

5. – α

**ΘΕΜΑ Β**

**B1. Σελ. 367**

α) Εάν  $\omega=0$  (συνεχές ρεύμα), η χωρητική αντίδραση του πυκνωτή τείνει στο άπειρο. Αυτό σημαίνει ότι ο πυκνωτής στο συνεχές ρεύμα συμπεριφέρεται ως ανοιχτό κύκλωμα.

β) Ο πυκνωτής άγει καλύτερα όσο υψηλότερη είναι η συχνότητα, επειδή η χωρητική του αντίδραση ( $X_C = \frac{1}{\omega \cdot C}$ ) είναι αντιστρόφως ανάλογη της συχνότητας. Πρακτικά συμπεριφέρεται ως βραχυκύκλωμα στις υψηλές συχνότητες.

## B2. Σελ. 366

$$uc = 200\eta\mu\omega t, I_0 = \frac{200}{10} = 20A$$

$$\text{Συνεπώς: } i = 20\eta\mu(\omega t + 90^\circ)A$$

## B3.

α) Στην κυματομορφή Α έχουμε απλή ανόρθωση (σχήμα σελ. 459).

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ: Η διόδος άγει μόνο όταν στα άκρα της εφαρμόζεται ορθή τάση. Δηλαδή το ρεύμα διαρρέει το κύκλωμα μόνο κατά τη διάρκεια της θετικής ημιπεριόδου της εναλλασσόμενης τάσης, ενώ κατά τη διάρκεια της αρνητικής ημιπεριόδου στα άκρα της διόδου εφαρμόζεται ανάστροφη τάση και δεν διέρχεται ρεύμα (σελ.459).

β) Στην κυματομορφή Β έχουμε πλήρη ανόρθωση (σχήμα σελ. 463).

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ: Το ωμικό φορτίο διαρρέεται από ρεύμα και κατά τις δύο ημιπεριόδους της εναλλασσόμενης τάσης (σελ.462).

## ΘΕΜΑ Γ

### Γ1.

$$P = \sqrt{3} \cdot U_{\pi} \cdot I_{\gamma\rho} \cdot \sigma\upsilon\nu\phi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 5\sqrt{3} \cdot 0,8 = 4800W$$

### Γ2.

$$S = \sqrt{3} \cdot U_{\pi} \cdot I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 5\sqrt{3} = 6000VA$$

### Γ3.

$$I_{\tau\rho\iota\gamma\omega\nu\upsilon} = \frac{5\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 5A$$

### Γ4.

$$Z = \frac{U_{\pi}}{I_{\tau\rho\iota\gamma\omega\nu\upsilon}} = \frac{400}{5} = 80\Omega$$

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.**

$$X_c = \frac{U}{I_c} = \frac{12}{12} = 1\Omega$$

**Δ2.**

$$IR = \frac{U}{R} = \frac{12}{4} = 3A$$

$$IL = \frac{U}{XL} = \frac{12}{1,5} = 8A$$

**Δ3.**

$$Io\lambda = \sqrt{IR^2 + (I_c - IL)^2} = \sqrt{3^2 + (12 - 8)^2} = 5A$$

**Δ4.**

$$Z = \frac{U}{Io\lambda} = \frac{12}{5} = 2,4\Omega$$

**Δ5.**

$$S = U \cdot Io\lambda = 12 \cdot 5 = 60VA$$

**Επιμέλεια θεμάτων: Ηλιάννα Αλεξάκη**

Τα θέματα της φετινής χρονιάς εστιάζουν στην εμβάθυνση της θεωρίας και ήταν απαιτητικά. Οι μαθητές θα έπρεπε να είναι καλά προετοιμασμένοι. Όσο αφορά τις ασκήσεις φέτος, το θέμα Γ ήταν μία αναμενόμενη άσκηση στα τριφασικά, ενώ το θέμα Δ για πρώτη φορά περιείχε την ανάλυση ενός παράλληλου κυκλώματος RLC.

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ - ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΠΕΜΠΤΗ 13 ΙΟΥΝΙΟΥ 2019**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ 2 (ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ - ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΛ)  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ (Δ' ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΛ ΤΩΝ ΑΥΤΟΤΕΛΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΩΝ & ΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΣΥΝΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ)**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ Α**

- Α1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Σε ένα κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος, η επαγωγική αντίδραση καταναλώνει πραγματική ισχύ.
  - β.** Σε ένα κύκλωμα RLC σειράς που βρίσκεται σε συντονισμό, ο συντελεστής ποιότητας  $Q_{\pi}$  δείχνει ότι η τάση  $U_L$  στα άκρα του πηνίου είναι  $Q_{\pi}$  φορές μεγαλύτερη από την τάση τροφοδοσίας του κυκλώματος.
  - γ.** Σε ένα κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης στο εναλλασσόμενο ρεύμα, η αρνητική ημιπερίοδος μετατρέπεται σε θετική ανορθωμένη τάση.
  - δ.** Ένα εναλλασσόμενο μέγεθος  $\alpha = A_0 \sin(\omega t + \varphi_0)$ , παριστάνεται με ένα διάνυσμα που έχει μήκος ίσο με το πλάτος  $A_0$  και σχηματίζει με τον θετικό οριζόντιο άξονα  $x$  γωνία  $\varphi_0$ .
  - ε.** Μονάδα της αέργου ισχύος  $Q$  είναι το VoltAmpere (VA).

**Μονάδες 15**

- A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| <b>ΣΤΗΛΗ Α</b> |                                                       | <b>ΣΤΗΛΗ Β</b> |                           |
|----------------|-------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|
| <b>1.</b>      | Κυκλική συχνότητα εναλλασσόμενου ρεύματος             | <b>α.</b>      | R                         |
| <b>2.</b>      | Συχνότητα συντονισμού κυκλώματος RLC σειράς           | <b>β.</b>      | $2\pi fL$                 |
| <b>3.</b>      | Επαγωγική αντίδραση                                   | <b>γ.</b>      | $\frac{2\pi}{T}$          |
| <b>4.</b>      | Σύνθετη αντίσταση κυκλώματος RLC σειράς σε συντονισμό | <b>δ.</b>      | $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ |
| <b>5.</b>      | Πραγματική ισχύς                                      | <b>ε.</b>      | $\sqrt{S^2 - P^2}$        |
|                |                                                       | <b>στ.</b>     | $\sqrt{S^2 - Q^2}$        |

**Μονάδες 10**

## **ΘΕΜΑ Β**

- B1.** Στο εναλλασσόμενο ρεύμα:

- α) Πώς ονομάζεται το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να ολοκληρωθεί ένας κύκλος (μον. 2), πώς συμβολίζεται (μον. 1) και ποια είναι η μονάδα μέτρησής του (μον. 1);
- β) Πώς ονομάζεται το πλήθος των κύκλων στη μονάδα του χρόνου (μον. 2), πώς συμβολίζεται (μον. 1) και ποια είναι η μονάδα μέτρησής του (μον. 1);

**Μονάδες 8**

- B2.** Κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος τροφοδοτείται με τάση  $u = 220\eta\mu(\omega t + 30^\circ)$  V και διαρρέεται από ρεύμα  $i = 10\eta\mu(\omega t - 30^\circ)$  A.

- α) Ποιο μέγεθος προπορεύεται, η τάση ή το ρεύμα (μον. 3);
- β) Τι συμπεριφορά έχει το κύκλωμα (μον. 4);

**Μονάδες 7**

**B3.** Σε ένα συνδεδεμένο τριφασικό σύστημα τεσσάρων αγωγών τι ονομάζεται:

α) Φασική τάση  $U_\phi$ ;

β) Πολική τάση  $U_\pi$ ;

**Μονάδες 10**

### **ΘΕΜΑ Γ**

Κύκλωμα RLC σειράς αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R = 80 \Omega$ , πυκνωτή αμελητέας ωμικής αντίστασης με χωρητική αντίδραση  $X_C$  και ιδανικό πηνίο επαγωγικής αντίδρασης  $X_L = 2X_C$ . Το κύκλωμα τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης με ενεργό τιμή  $U = 100 \text{ V}$ . Η στιγμιαία τάση στα άκρα του πυκνωτή είναι  $u_C = 60\sqrt{2}\eta\mu(314t) \text{ V}$ .

Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Την ενεργό τιμή της τάσης  $U_C$  στα άκρα του πυκνωτή.

**Μονάδες 3**

**Γ2.** Την ενεργό τιμή της τάσης  $U_L$  στα άκρα του πηνίου.

**Μονάδες 7**

**Γ3.** Την ενεργό τιμή της τάσης  $U_R$  στα άκρα της ωμικής αντίστασης.

**Μονάδες 8**

**Γ4.** Την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος  $I$  που διαρρέει το κύκλωμα.

**Μονάδες 4**

**Γ5.** Τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 3**

### **ΘΕΜΑ Δ**

Τριφασικό δίκτυο πολικής τάσης  $U_\pi = 20\sqrt{3} \text{ V}$  τροφοδοτεί συμμετρικό τριφασικό καταναλωτή συνδεδεμένο σε αστέρα. Σε κάθε φάση ο καταναλωτής εμφανίζει σύνθετη αντίσταση  $Z$  που αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R = 6 \Omega$  και πηνίο επαγωγικής αντίστασης  $X_L = 8 \Omega$  σε σύνδεση σειράς.

Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Τη σύνθετη αντίσταση  $Z$ .

**Μονάδες 3**

**Δ2.** Το ρεύμα γραμμής του δικτύου  $I_{\text{γραμμής}}$ .

**Μονάδες 4**

**Δ3.** Την άεργο ισχύ  $Q$  που απορροφά ο τριφασικός καταναλωτής.

**Μονάδες 6**

Για την αντιστάθμιση του 50% της αέργου ισχύος που απορροφά από το δίκτυο ο παραπάνω τριφασικός καταναλωτής, εγκαθίσταται τριφασική συστοιχία τριών πυκνωτών ίδιας χωρητικότητας, συνδεδεμένων σε αστέρα.

Να υπολογίσετε:

**Δ4.** Την άεργο ισχύ  $Q_C$  του κάθε πυκνωτή.

**Μονάδες 6**

**Δ5.** Τη χωρητική αντίδραση  $X_C$  του κάθε πυκνωτή.

**Μονάδες 6**

### **ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**



**ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ**  
**ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.**

1. Λάθος
2. Σωστό
3. Σωστό
4. Σωστό
5. Λάθος

**A2.**

1.  $\gamma$
2.  $\delta$
3.  $\beta$
4.  $\alpha$
5.  $\sigma\tau$

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.**

**α)** Το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να ολοκληρωθεί ένας κύκλος, ονομάζεται περίοδος, συμβολίζεται με το γράμμα  $T$  και μετριέται σε  $s$ .

**β)** Το πλήθος των κύκλων στη μονάδα του χρόνου ονομάζεται συχνότητα, συμβολίζεται με το γράμμα  $f$  και μετριέται σε  $Hz$  ( $1Hz=1$  κύκλος/ $s$ ).

**B2.**

**α)** Προπορεύεται η τάση  $u$  κατά  $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = 30^\circ - (-30^\circ) = 60^\circ$

**β)** Το κύκλωμα παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά, επειδή η τάση προπορεύεται του ρεύματος κατά  $60^\circ$ .

**B3.**

**α)** Η τάση μεταξύ του αγωγού μιας φάσης και του ουδέτερου ονομάζεται φασική τάση  $U_\phi$ .

**β)** Η τάση που επικρατεί μεταξύ των αγωγών φάσης ( $U_{12}$ ,  $U_{23}$ ,  $U_{31}$ ) ονομάζεται πολική τάση  $U_\Pi$ .

**ΘΕΜΑ Γ**

$Z_{LC}$  σειράς

$R=80\Omega$

$X_C$

$X_L=2X_C$

$U_{\epsilon\nu}=100V$

$U_C=60 \cdot \sqrt{2} \cdot \eta\mu(314t)V$

$$\Gamma 1. U_{C\epsilon\nu} = \frac{U_{C0}}{\sqrt{2}} \Rightarrow U_{C\epsilon\nu} = \frac{60\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 60V$$

$$\Gamma 2. X_L = 2X_C \Rightarrow I_{\epsilon\nu} \cdot X_L = 2 \cdot I_{\epsilon\nu} \cdot X_C \Rightarrow U_{L\epsilon\nu} = 2U_{C\epsilon\nu} \Rightarrow U_L = 120V$$

$$\begin{aligned}
 \Gamma 3. U_{\varepsilon v} &= \sqrt{(U_{L\varepsilon v} - U_{C\varepsilon v})^2 + U_{R\varepsilon v}^2} \Rightarrow \\
 100 &= \sqrt{(120 - 60)^2 + U_{R\varepsilon v}^2} \Rightarrow \\
 100^2 &= 60^2 + U_{R\varepsilon v}^2 \Rightarrow \\
 10.000 &= 3.600 + U_{R\varepsilon v}^2 \Rightarrow \\
 U_{R\varepsilon v}^2 &= 6.400 \Rightarrow U_{R\varepsilon v} = \sqrt{6400} \Rightarrow U_{R\varepsilon v} = 80V
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Gamma 4. \\
 I_{\varepsilon v} &= \frac{U_{R\varepsilon v}}{R} \Rightarrow I_{\varepsilon v} = \frac{80}{80} \Rightarrow I_{\varepsilon v} = 1A
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Gamma 5. \\
 Z = \frac{U_{\varepsilon v}}{I_{\varepsilon v}} \Rightarrow Z = \frac{100}{1} \Rightarrow Z = 100\Omega
 \end{aligned}$$

#### **ΘΕΜΑ Δ**

$$U_{\Pi} = 20\sqrt{3}V$$

αστέρα

$$R=6\Omega$$

$$X_L=8\Omega$$

σε σειρά

**Δ1.**

$$Z = \sqrt{X_L^2 + R^2} \Rightarrow Z = \sqrt{8^2 + 6^2} \Rightarrow Z = \sqrt{64 + 36} \Rightarrow Z = \sqrt{100} \Rightarrow Z = 10\Omega$$

**Δ2.**

$$U_{\Pi} = \sqrt{3} \cdot U_{\varphi} \Rightarrow 20\sqrt{3} = \sqrt{3} \cdot U_{\varphi} \Rightarrow U_{\varphi} = 20V$$

$$I_{\gamma\rho\alpha\mu\mu\eta\varsigma} = I_{\alpha\sigma\tau\acute{\epsilon}\rho\alpha}$$

$$I_{\alpha\sigma\tau\acute{\epsilon}\rho\alpha} = \frac{U_{\varphi}}{Z}$$

$$\text{Άρα } I_{\gamma\rho\alpha\mu\mu\eta\varsigma} = \frac{U_{\varphi}}{Z} \Rightarrow I_{\gamma\rho\alpha\mu\mu\eta\varsigma} = \frac{20}{10} = 2A.$$

**Δ3.**

$$\eta\mu\varphi = \frac{X_L}{Z} \Rightarrow \eta\mu\varphi = \frac{8}{10} = 0,8$$

$$Q = \sqrt{3} \cdot U_{\Pi} \cdot I_{\Pi} \cdot \eta\mu\varphi \Rightarrow Q = \sqrt{3} \cdot 20\sqrt{3} \cdot 2 \cdot 0,8 \Rightarrow Q = 96Var$$

**Δ4.**

$$Q_C = 0,5 \cdot 96 = 48Var$$

**Δ5.**

$$X_C = \frac{Q_C}{U_C^2} \Rightarrow X_C = \frac{48}{(20\sqrt{3})^2} \Rightarrow X_C = \frac{48}{400 \cdot 3} \Rightarrow X_C = 0,04F \text{ ή } 40mF$$

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ - ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΠΕΜΠΤΗ 25 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ 2**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ Α**

- Α1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Εναλλασσόμενα ρεύματα σε φασική απόκλιση (ή σε διαφορά φάσης) ονομάζονται δύο εναλλασσόμενα ρεύματα  $i_1$  και  $i_2$  της ίδιας συχνότητας ( $f$ ) που έχουν διαφορετικές αρχικές φάσεις  $\varphi_{01}$  και  $\varphi_{02}$ .
  - β.** Σε κύκλωμα RLC παράλληλα, εάν  $I_C > I_L$ , το κύκλωμα παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά.
  - γ.** Σε ένα κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος, που περιέχει μόνο ωμική αντίσταση, η στιγμιαία ισχύς μεταβάλλεται περιοδικά με την ίδια συχνότητα με την οποία μεταβάλλεται η τάση και το ρεύμα.
  - δ.** Συντονισμός κυκλώματος RLC ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο η εφαρμοζόμενη τάση βρίσκεται σε φάση με το ρεύμα στην είσοδό του.
  - ε.** Σε ένα συμμετρικό τριφασικό σύστημα, οι τρεις στιγμιαίες τάσεις  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $u_3$  σε κάθε χρονική στιγμή δίνουν (αλγεβρικό) άθροισμα ίσο με το μηδέν.

**Μονάδες 15**

- A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| ΣΤΗΛΗ A                                                                                                                                                    | ΣΤΗΛΗ B                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>1.</b> Εφαπτομένη της διαφοράς φάσης μεταξύ τάσης και ρεύματος σε κύκλωμα RLC παράλληλα                                                                 | <b>α.</b> $2U_0$                               |
| <b>2.</b> Στιγμιαία τιμή έντασης ρεύματος που διαρρέει πηνίο με αμελητέα ωμική αντίσταση, στα άκρα του οποίου εφαρμόζεται τάση $U = U_0 \eta \mu \omega t$ | <b>β.</b> $\frac{U_0 I_0 t}{2}$                |
| <b>3.</b> Τιμή εναλλασσόμενης τάσης από κορυφή σε κορυφή $U_{p-p}$                                                                                         | <b>γ.</b> $\frac{I_C - I_L}{I_R}$              |
| <b>4.</b> Ενέργεια που απορροφάται από ωμική αντίσταση σε χρόνο $t$                                                                                        | <b>δ.</b> $\frac{1}{f}$                        |
| <b>5.</b> Περίοδος εναλλασσόμενου ρεύματος                                                                                                                 | <b>ε.</b> $I_0 \eta \mu \omega t$              |
|                                                                                                                                                            | <b>στ.</b> $I_0 \eta \mu(\omega t - 90^\circ)$ |

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ B**

- B1.** Ποια είναι η συμπεριφορά ενός κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος, όταν η άεργος ισχύς του είναι θετική και ποιά, όταν είναι αρνητική;

**Μονάδες 8**

- B2.** Τι ονομάζεται ατομική αντιστάθμιση (μον. 3) και για ποιους κυρίως καταναλωτές χρησιμοποιείται (μον. 4);

**Μονάδες 7**

- B3.** α) Εάν διπλασιαστεί η συχνότητα της τάσης τροφοδοσίας ενός πηνίου, πόσο θα γίνει η επαγωγική του αντίδραση σε σχέση με την αρχική (μον. 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 2).

- β) Εάν υποδιπλασιαστεί η συχνότητα της τάσης τροφοδοσίας ενός πυκνωτή, πόσο θα γίνει η χωρητική του αντίδραση σε σχέση με την αρχική (μον. 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 4).

**Μονάδες 10**

### ΘΕΜΑ Γ

Κύκλωμα RL σειράς αποτελείται από ωμική αντίσταση με τιμή  $R = 6 \Omega$  και πηνίο αμελητέας ωμικής αντίστασης με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$ . Εάν το κύκλωμα τροφοδοτηθεί από πηγή εναλλασσόμενης τάσης ενεργού τιμής  $U = 100 \text{ V}$ , διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα στιγμιαίας τιμής  $i = 10\sqrt{2}\eta\mu(400t) \text{ A}$ .

Να υπολογίσετε:

- Γ1.** Τον συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  του πηνίου.

**Μονάδες 8**

- Γ2.** Τον συντελεστή ισχύος **συνφ** του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

- Γ3.** Τη φαινόμενη ισχύ  $S$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

- Γ4.** Την πραγματική ισχύ  $P$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

- Γ5.** Την άεργο ισχύ  $Q$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 5**

### ΘΕΜΑ Δ

Συμμετρικός τριφασικός καταναλωτής, συνδεδεμένος σε αστέρα, τροφοδοτείται από τριφασικό δίκτυο πολικής τάσης  $U_{\pi} = 230\sqrt{3} \text{ V}$  και κυκλικής συχνότητας  $\omega = 10^3 \text{ rad/s}$ . Σε κάθε φάση ο καταναλωτής εμφανίζει σύνθετη αντίσταση  $Z = 5 \Omega$ , η οποία αποτελείται από πυκνωτή χωρητικότητας  $C$  σε σειρά με ωμική αντίσταση τιμής  $R = 3 \Omega$ .

Να υπολογίσετε:

- Δ1.** Το ρεύμα γραμμής  $I_{\text{γραμμής}}$  του δικτύου.

**Μονάδες 6**

- Δ2.** Τη χωρητική αντίδραση  $X_C$  του πυκνωτή κάθε φάσης.

**Μονάδες 6**

**Δ3.** Τη χωρητικότητα  $C$  του πυκνωτή κάθε φάσης.

**Μονάδες 5**

**Δ4.** Την ενεργό τιμή της τάσης  $U_C$  στα άκρα κάθε πυκνωτή.

**Μονάδες 4**

**Δ5.** Την ενεργό τιμή της τάσης  $U_R$  στα άκρα κάθε ωμικής αντίστασης.

**Μονάδες 4**

### **ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη απάντηση είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

Θέμα Α

A1. α) Σ, β) Λ, γ) Λ, δ) Σ, ε) Σ

A2. 1. γ 2. στ 3. α 4. β 5. δ

Θέμα Β

B1.

Όταν η άεργος ισχύς ενός κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος είναι θετική, το κύκλωμα έχει επαγωγική συμπεριφορά και το συνφ ονομάζεται συντελεστής ισχύος και στην περίπτωση αυτή λέγεται επαγωγικός ή μεταφορείας.

Όταν η άεργος ισχύς ενός κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος είναι αρνητική, το κύκλωμα έχει χωρητική συμπεριφορά και το συνφ ονομάζεται συντελεστής ισχύος και στην περίπτωση αυτή λέγεται χωρητικός ή προπορείας.

B2.

Σε κάθε επαγωγικό καταναλωτή συνδέεται άμεσα ο απαραίτητος πυκνωτής. Αυτού του είδους η αντιστάθμιση χρησιμοποιείται κυρίως για μεγάλους καταναλωτές με μεγάλη διάρκεια λειτουργίας.

B3.

α) Θα διπλασιαστεί

$$X_{L1} = \omega L \Leftrightarrow X_{L1} = 2\pi f \quad (1)$$

$$X_{L2} = \omega L \Leftrightarrow X_{L2} = 2\pi \cdot 2f \quad (2)$$

Διαιρώ μετὰ μέλη τις (1) και (2)

$$\frac{X_{L1}}{X_{L2}} = \frac{2\pi f}{2\pi 2f} \Leftrightarrow \frac{X_{L1}}{X_{L2}} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow X_{L2} = 2 X_{L1}$$

β) Θα διπλασιαστεί

$$X_{C1} = \frac{1}{\omega C} \Leftrightarrow X_{C1} = \frac{1}{2\pi f C} \quad (1)$$

$$X_{C2} = \frac{1}{\omega C} \Leftrightarrow X_{C2} = \frac{1}{2\pi \frac{f}{2} \cdot C} \Leftrightarrow X_{C2} = \frac{1}{\pi f C} \quad (2)$$

Διαιρώ μετὰ μέλη τις (1) και (2)

$$\frac{X_{C1}}{X_{C2}} = \frac{\frac{1}{2\pi f C}}{\frac{1}{\pi f C}} \Leftrightarrow \frac{X_{C1}}{X_{C2}} = \frac{\pi f C}{2\pi f C} \Leftrightarrow \frac{X_{C1}}{X_{C2}} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow$$

$$X_{C2} = 2 X_{C1}$$

Θέμα Γ.

Γ1.

$$I_{\varepsilon v} = \frac{I_o}{\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 10A$$

$$Z = \frac{U}{I_{\varepsilon v}} = \frac{100}{10} = 10\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \Leftrightarrow X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} \Leftrightarrow X_L = \sqrt{10^2 - 6^2}$$

$$X_L = \sqrt{100 - 36} = \sqrt{64} = 8 \quad \boxed{X_L = 8\Omega}$$

$$X_L = \omega L \Leftrightarrow L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{8}{400} = 0,02H$$

Γ2.

$$\sigma_{\nu\nu\varphi} = \frac{R}{Z} = \frac{6}{10} = 0,6$$

Γ3.

$$S = UI = 100 \times 10 = 1000VA$$

Γ4.

$$P = UI\sigma_{\nu\nu\varphi} = 100 \times 10 \times 0,6 = 600W$$

Γ5.

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \Leftrightarrow Q = \sqrt{S^2 - P^2} \Leftrightarrow Q = \sqrt{1000^2 - 600^2} \Leftrightarrow Q = 800Var$$

Θέμα Δ

Δ1.

$$U_{\pi} = \sqrt{3} U_{\varphi} \Leftrightarrow U_{\varphi} = \frac{U_{\pi}}{\sqrt{3}} = \frac{230\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 230V$$

$$I_{\alpha\sigma\tau} = \frac{U_{\varphi}}{Z} = \frac{230}{5} = 46A$$

$$I_{\gamma\rho} = I_{\alpha\sigma\tau} = 46A$$

Δ2.

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} \Leftrightarrow X_C = \sqrt{Z^2 - R^2} \Leftrightarrow X_C = \sqrt{5^2 - 3^2}$$

$$X_C = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4\Omega$$

Δ3.

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \Leftrightarrow C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{4 \times 1000} = \frac{1}{4000} = 250 \mu F$$

Δ4.

$$U_C = I \times X_C = 46 \times 4 = 184 V$$

Δ5.

$$U_R = I \times R = 46 \times 3 = 138 V$$

Μακαρώνης Νίκος - Εκπαιδευτικός ΠΕ83

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΔΕΥΤΕΡΑ 28 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2020**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ 2**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ Α**

- Α1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Τα όργανα μέτρησης εναλλασσόμενου ρεύματος και εναλλασσόμενης τάσης μετρούν τις στιγμιαίες τιμές του ρεύματος και της τάσης, αντίστοιχα.
  - β.** Η χωρητική αντίδραση  $X_C$  δεν καταναλώνει πραγματική ισχύ.
  - γ.** Σε ένα τριφασικό σύστημα, η πολική τάση  $U_\pi$  είναι η τάση που επικρατεί μεταξύ μίας φάσης και του ουδετέρου.
  - δ.** Σε ένα κύκλωμα Ε.Ρ. με πυκνωτή, εάν  $\omega=0$ , η χωρητική αντίδραση τείνει στο άπειρο.
  - ε.** Μεταβαλλόμενο ονομάζεται το ρεύμα, του οποίου η ένταση ή η φορά, ή και τα δύο μαζί μεταβάλλονται ως προς τον χρόνο.

**Μονάδες 15**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| ΣΤΗΛΗ A                 | ΣΤΗΛΗ B                                                        |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1. Επαγωγική Αντίδραση  | α. Περιορισμός αέργου ισχύος                                   |
| 2. Συχνότητα            | β. Η τάση έπεται του ρεύματος                                  |
| 3. Χωρητική συμπεριφορά | γ. Πηνίο                                                       |
| 4. Αντιστάθμιση         | δ. Χρόνος για να ολοκληρωθεί ένας κύκλος περιοδικού ρεύματος   |
| 5. Συντονισμός          | ε. Πλήθος κύκλων του περιοδικού ρεύματος στη μονάδα του χρόνου |
|                         | στ. Τάσεις ή ρεύματα του κυκλώματος παίρνουν μέγιστες τιμές    |

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ B**

- B1.** Στο μονοφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα, τι ονομάζεται πραγματική ισχύς  $P$  (μον. 3), ποια η μονάδα μέτρησής της (μον. 1) και από ποιον τύπο δίνεται (μον. 3);

**Μονάδες 7**

- B2.** Να σχεδιάσετε (μον. 4) και να εξηγήσετε (μον. 5) το διάγραμμα ροής στιγμιαίας ισχύος σε διάστημα μίας περιόδου, όταν εναλλασσόμενη τάση εφαρμόζεται στα άκρα ενός ιδανικού πηνίου.

**Μονάδες 9**

- B3.** Να εξηγήσετε γιατί η χωρητική αντίδραση  $X_C$  ενός πυκνωτή είναι ανάλογη της περιόδου  $T$  της εναλλασσόμενης τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του.

**Μονάδες 9**

### ΘΕΜΑ Γ

Κύκλωμα RLC σε σειρά, με ιδανικά στοιχεία αντιστάτη, πηνίο και πυκνωτή, διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I = 4\text{A}$ , όταν στα άκρα του εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση κυκλικής συχνότητας  $\omega = 1000 \text{ rad/s}$ . Ο αντιστάτης παρουσιάζει ωμική αντίσταση  $R = 3\Omega$ , το πηνίο επαγωγική αντίδραση  $X_L = 10\Omega$  και ο πυκνωτής χωρητική αντίδραση  $X_C = 6\Omega$ .

Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Την ενεργό τιμή της τάσης  $U$  που εφαρμόζεται στα άκρα του κυκλώματος.

**Μονάδες 3**

**Γ3.** Τις ενεργές τιμές των τάσεων  $U_R$  στα άκρα του αντιστάτη,  $U_L$  στα άκρα του πηνίου και  $U_C$  στα άκρα του πυκνωτή.

**Μονάδες 6**

**Γ4.** Τον συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  του πηνίου.

**Μονάδες 3**

**Γ5.** Την εφαπτομένη της διαφοράς φάσης μεταξύ της τάσης στα άκρα του κυκλώματος και του ρεύματος που το διαρρέει  $\epsilon\phi\phi_Z$ .

**Μονάδες 7**

### ΘΕΜΑ Δ

Συμμετρικός τριφασικός καταναλωτής σε συνδεσμολογία τριγώνου τροφοδοτείται από δίκτυο πολικής τάσης  $U_\pi = 100\sqrt{3} \text{ V}$  και έχει συντελεστή ισχύος  $\cos\phi = 0,6$ . Σε κάθε φάση ο καταναλωτής εμφανίζει σύνθετη αντίσταση  $Z = 10\Omega$ , η οποία αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R$  και επαγωγική αντίδραση  $X_L$  σε σειρά.

Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Το ρεύμα γραμμής  $I_{\text{γραμμής}}$  του δικτύου.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Την ωμική αντίσταση  $R$  ανά φάση.

**Μονάδες 4**

**Δ3.** Την επαγωγική αντίδραση  $X_L$  ανά φάση.

**Μονάδες 4**

**Δ4.** Τη φαινόμενη ισχύ  $S$  (μον. 2) και την πραγματική ισχύ  $P$  (μον. 3) του τριφασικού καταναλωτή.

**Μονάδες 5**

**Δ5.** Την άεργο ισχύ  $Q$  του τριφασικού καταναλωτή.

**Μονάδες 6**

### **ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιό σας να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε τεκμηριωμένη απάντηση είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **17:00**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΔΕΥΤΕΡΑ 28 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2020

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ 2

### ΘΕΜΑ Α

A1. α) Λάθος, β) Σωστό, γ) Λάθος, δ) Σωστό, ε) Σωστό.

A2. 1 → γ, 2 → ε, 3 → β, 4 → α, 5 → στ.

### ΘΕΜΑ Β

B1. Σχολικό βιβλίο σελίδα 392

B2. Σχολικό βιβλίο σελίδα 289

B3. Σχολικό βιβλίο σελίδα 366

### ΘΕΜΑ Γ

$$\Gamma 1. Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \Rightarrow Z = \sqrt{3^2 + (10 - 6)^2} \Rightarrow \boxed{Z = 5\Omega}$$

$$\Gamma 2. U = I \cdot Z \Rightarrow U = 4A \cdot 5\Omega \Rightarrow \boxed{U = 20V}$$

$$\Gamma 3. U_R = I \cdot R \Rightarrow U_R = 4A \cdot 3\Omega \Rightarrow \boxed{U_R = 12V}$$

$$U_C = I \cdot X_C \Rightarrow U_C = 4A \cdot 6\Omega \Rightarrow \boxed{U_C = 24V}$$

$$U_L = I \cdot X_L \Rightarrow U_L = 4A \cdot 10\Omega \Rightarrow \boxed{U_L = 40V}$$

$$\Gamma 4. X_L = \omega \cdot L \Rightarrow L = \frac{X_L}{\omega} \Rightarrow L = \frac{10\Omega}{1000\text{rad/s}} \Rightarrow \boxed{L = 10^{-2}H}$$

$$\Gamma 5. \varepsilon\varphi\varphi_Z = \frac{U_L - U_C}{U_R} \Rightarrow \varepsilon\varphi\varphi_Z = \frac{40V - 24V}{12V} \Rightarrow \boxed{\varepsilon\varphi\varphi_Z = \frac{4}{3}}$$



Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

## ΘΕΜΑ Δ

$$\Delta 1. U = U_K = U_{\pi} = 100\sqrt{3}V$$

$$I_K = \frac{U_K}{Z} = \frac{100\sqrt{3}}{10} = 10\sqrt{3} \text{ A}$$

$$I_{\text{γραμμής}} = \sqrt{3} \cdot I_K = \sqrt{3} \cdot 10\sqrt{3} \text{ A} \Rightarrow \boxed{I_{\text{γραμμής}} = 30\text{A}}$$

$$\Delta 2. \cos\phi = \frac{R}{Z} \Rightarrow R = Z \cdot \cos\phi \Rightarrow R = 10 \cdot 0,6 \Rightarrow \boxed{R = 6\Omega}$$

$$\Delta 3. Z^2 = R^2 + X_L^2 \Rightarrow X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{10^2 - 6^2} \Rightarrow \boxed{X_L = 8\Omega}$$

$$\Delta 4. S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \Rightarrow S = \sqrt{3} \cdot 100\sqrt{3} \cdot 30 \Rightarrow \boxed{S = 9.000 \text{ VA}}$$

$$P = S \cdot \cos\phi \Rightarrow P = 9000 \cdot 0,6 \Rightarrow \boxed{P = 5.400 \text{ W}}$$

$$\Delta 5. S^2 = P^2 + Q^2 \Rightarrow Q = \sqrt{S^2 - P^2} \Rightarrow Q = \sqrt{9.000^2 - 5.400^2} \Rightarrow \\ Q = \sqrt{51.840.000} \Rightarrow \boxed{Q = 7.200 \text{ Var}}$$



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ - ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΤΕΤΑΡΤΗ 23 ΙΟΥΝΙΟΥ 2021  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ 2**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ Α**

- Α1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Η τιμή της έντασης ενός μεταβαλλόμενου ρεύματος σε κάποια χρονική στιγμή ονομάζεται στιγμιαία τιμή της έντασης.
  - β.** Η άεργος ισχύς ενός κυκλώματος Ε.Ρ. είναι πάντα αρνητική.
  - γ.** Στη σύνδεση σε τρίγωνο, η τάση που επικρατεί στα άκρα των τυλιγμάτων της γεννήτριας είναι η πολική.
  - δ.** Ο πυκνωτής στο Ε.Ρ. άγει καλύτερα, όσο χαμηλότερη είναι η συχνότητα.
  - ε.** Με την αντιστάθμιση για σταθερή πραγματική ισχύ βελτιώνεται ο συντελεστής ισχύος.

**Μονάδες 15**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| ΣΤΗΛΗ A                                     | ΣΤΗΛΗ B                          |
|---------------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Επαγωγική αντίδραση σε κύκλωμα RL σειράς | <b>α.</b> $\frac{1}{\omega X_C}$ |
| 2. Συντελεστής ισχύος σε μονοφασικό κύκλωμα | <b>β.</b> $\sqrt{3} U_\varphi$   |
| 3. Χωρητικότητα πυκνωτή                     | <b>γ.</b> $\sqrt{2} U_\varphi$   |
| 4. Στιγμιαία φάση εναλλασσόμενου μεγέθους   | <b>δ.</b> $\frac{2P}{U_0 I_0}$   |
| 5. Πολική τάση σε συνδεσμολογία αστέρα (Y)  | <b>ε.</b> $\omega t$             |
|                                             | <b>στ.</b> Z ημφ                 |

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ B**

- B1.** Εάν η περίοδος  $T$  ενός Ε.Ρ. διπλασιαστεί, ποια θα είναι η νέα συχνότητα  $f'$  σε σχέση με την αρχική  $f$  (μον. 3); Αιτιολογήστε την απάντησή σας (μον. 4).

**Μονάδες 7**

- B2.** α. Τι ονομάζεται περιοδικό ρεύμα;  
β. Τι ονομάζεται εναλλασσόμενο ρεύμα;

**Μονάδες 8**

- B3.** Να γραφτεί η εξίσωση της στιγμιαίας τιμής  $u$  μίας εναλλασσόμενης ημιτονικής τάσης ενεργού τιμής 230V, συχνότητας 50 Hz και αρχικής φάσης  $30^\circ$ .

**Μονάδες 10**

### ΘΕΜΑ Γ

Κύκλωμα RC σε παράλληλη συνδεσμολογία αποτελείται από ωμική αντίσταση τιμής  $R=3\Omega$  και πυκνωτή χωρητικότητας C. Το κύκλωμα τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης ενεργού τιμής  $U=240V$ . Η ενεργός τιμή της έντασης του ολικού ρεύματος του κυκλώματος είναι  $I_{ολ}=100A$ .

Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος  $I_R$  που διαρρέει την ωμική αντίσταση.

**Μονάδες 4**

**Γ2.** Την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος  $I_C$  που διαρρέει τον πυκνωτή.

**Μονάδες 8**

**Γ3.** Τη χωρητική αντίδραση  $X_C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 4**

**Γ4.** Τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

**Γ5.** Τη φαινόμενη ισχύ  $S$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 5**

### ΘΕΜΑ Δ

Συμμετρικός τριφασικός καταναλωτής συνδεδεμένος σε τρίγωνο τροφοδοτείται από συμμετρικό τριφασικό δίκτυο. Σε κάθε φάση ο καταναλωτής εμφανίζει σύνθετη αντίσταση  $Z$  η οποία αποτελείται από επαγωγική αντίδραση τιμής  $X_L=4\Omega$  σε σειρά με ωμική αντίσταση τιμής  $R=3\Omega$ . Αν το ρεύμα γραμμής είναι  $I_{γφ}=50\sqrt{3}A$ , να υπολογίσετε:

**Δ1.** Τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  κάθε φάσης του καταναλωτή.

**Μονάδες 5**

**Δ2.** Το φασικό ρεύμα  $I_{φ}$ .

**Μονάδες 4**

**Δ3.** Την πολική τάση  $U_{\pi}$ .

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Την πραγματική ισχύ  $P$  του τριφασικού καταναλωτή.

**Μονάδες 10**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη απάντηση είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

---

# ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2021

---

ΜΑΘΗΜΑ

ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ

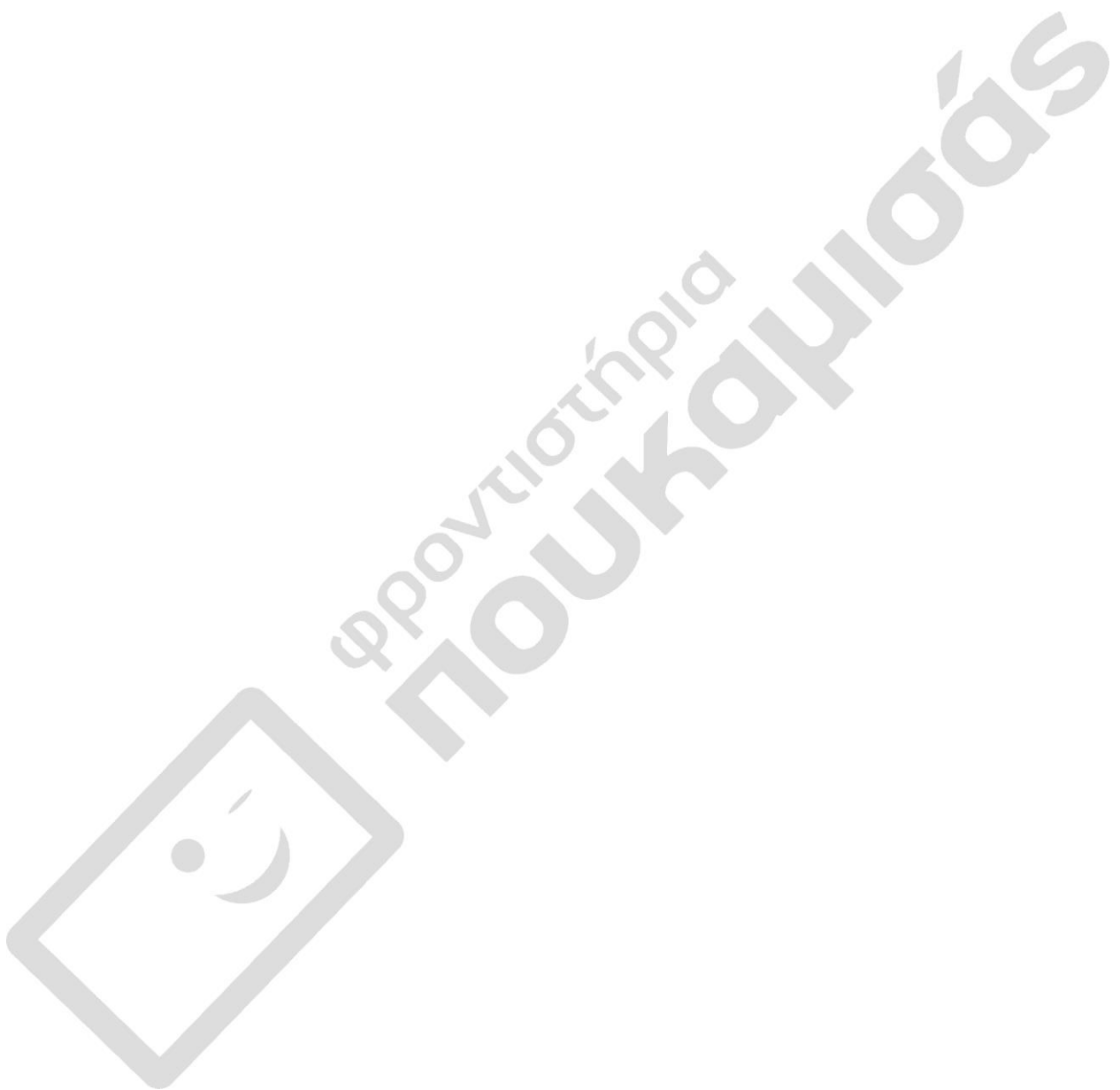
ΩΡΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ

12:30



φροντιστήρια  
**ΠΟΥΚΑΜΙΣΑΣ**

Ο ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 23 / 06 / 2021

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: *Ηλεκτροτεχνία II*

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.**

- α. Σ
- β. Λ
- γ. Σ
- δ. Λ
- ε. Σ

**A2.**

- 1. στ
- 2. δ
- 3. α
- 4. ε
- 5. Β

## ΘΕΜΑ Β

**B1.**  $T' = 2 \cdot T$

$f' = 1/T' = 1/(2 \cdot T) = f/2$  άρα η συχνότητα θα υποδιπλασιαστεί

**B2.**

α) Περιοδικό ρεύμα ονομάζεται το μεταβαλλόμενο ρεύμα, του οποίου οι στιγμιαίες τιμές επαναλαμβάνονται σε ίσα και διαδοχικά χρονικά διαστήματα.

β) Εναλλασσόμενο ρεύμα ονομάζεται το περιοδικό ρεύμα, στο οποίο το φορτίο που μετακινείται προς τη μία κατεύθυνση είναι ίσο με το φορτίο που μετακινείται προς την αντίθετη στο διάστημα μιας περιόδου.

**B3.**

$$U_0 = U_{\text{ΕV}} \sqrt{2} = 230 \sqrt{2} \text{ V}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 50 = 100\pi \text{ rad/s}$$

$$U = U_0 \eta \mu(\omega t + \phi_0) = 230 \sqrt{2} \eta \mu(100\pi t + 30^\circ)$$

## ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.**  $I_R = U/R = 240/3 = 80 \text{ A}$

**Γ2.**  $I^2 = I_R^2 + I_C^2 \rightarrow 100^2 = 80^2 + I_C^2 \rightarrow 10000 = 6400 + I_C^2$

$\rightarrow 10000 - 6400 = I_C^2 \rightarrow I_C^2 = 3600 \rightarrow I_C = \sqrt{3600} = 60 \text{ A}$

**Γ3.**  $X_C = U/I_C = 240/60 = 4 \, \Omega$

**Γ4.**  $Z = U/I = 240/100 = 2,4 \, \Omega$

**Γ5.**  $S = U_{\text{ΕV}} \cdot I_{\text{ΕV}} = 240 \cdot 10 = 24000 \text{ VA}$



## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.**  $Z^2 = X_L^2 + R^2 \rightarrow Z^2 = 4^2 + 3^2 \rightarrow Z^2 = 16 + 9$

$\rightarrow Z^2 = 25 \rightarrow Z = \sqrt{25} = 5\Omega$

**Δ2.**  $I_\phi = I_{Tp} = I_{Yp} / \sqrt{3} = 50\sqrt{3} / \sqrt{3} = 50A$

**Δ3.**  $U_\pi = I_{Tp} * Z = 50 * 5 = 250V$

**Δ4.**  $\cos\phi = R/Z = 3/5 = 0,6$

$P = \sqrt{3} * U_\pi * I_{Yp} * \cos\phi = \sqrt{3} * 250 * 50\sqrt{3} * 0,6 = 22500W$



ΘΕΜΑ Α.

A1 α. Σ β. Λ γ. Σ δ. Λ ε. Σ

A2. 1. στ 2. δ 3. α 4. ε 5. β

ΘΕΜΑ Β

B1. Η νέα συχνότητα θα υποδιπλασιαστεί

$$T = \frac{1}{f} \quad \text{Διότι κατά μέγ.} \quad \frac{T}{2T} = \frac{\frac{1}{f}}{\frac{1}{f'}} \Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{f'}{f} \Leftrightarrow$$
$$2T = \frac{1}{f'}$$

$$\boxed{f' = \frac{f}{2}}$$

B2 α) περί 336 ορίστος.

β) περί 340 ορίστος.

B3.  $V_0 = V_{\text{eff}} \cdot \sqrt{2} = 230\sqrt{2}$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 50 = 100\pi$$

$$u = 230\sqrt{2} \sin(100\pi t + 30^\circ) \text{ V}$$

Μααριώτης Νικόλαος ΠΕ83

ΘΕΜΑ Γ

$$\Gamma_1. I_R = \frac{U}{R} = \frac{240}{3} = 80 \text{ A}$$

$$I_R = 80 \text{ A}$$

$$\Gamma_2. I_{0\lambda} = \sqrt{I_R^2 + I_C^2} \Leftrightarrow I_C = \sqrt{I_{0\lambda}^2 - I_R^2} = \sqrt{100^2 - 80^2} =$$

$$= \sqrt{10.000 - 6400} = \sqrt{3600} = 60$$

$$I_C = 60 \text{ A}$$

$$\Gamma_3. X_C = \frac{U}{I_C} = \frac{240}{60} = 4 \Omega$$

$$X_C = 4 \Omega$$

$$\Gamma_4. Z = \frac{U}{I_{0\lambda}} = \frac{240}{100} = 2,4 \Omega$$

$$Z = 2,4 \Omega$$

$$\Gamma_5. S = U \cdot I = 240 \cdot I = 240 \cdot 100 = 24000 \text{ VA} = 24 \text{ kVA}$$

$$S = 24 \text{ kVA}$$

Μαθητής Νικόλαος ΠΕ 83

$$\Delta_1. Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5 \Omega$$

$$\boxed{Z = 5 \Omega}$$

$$\Delta_2. I_{\gamma p} = \sqrt{3} I_{\phi} \Leftrightarrow I_{\phi} = \frac{I_{\gamma p}}{\sqrt{3}} = \frac{50\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 50 \text{ A.}$$

$$\boxed{I_{\phi} = 50 \text{ A.}}$$

$$\Delta_3. I_{\phi} = \frac{U_{\phi}}{Z} \Leftrightarrow U_{\phi} = Z \cdot I_{\phi} = 50 \cdot 5 = 250 \text{ V.}$$

$$\text{Για } \delta \dot{m} \quad U_{\eta} = U_{\phi}$$

$$\boxed{U_{\eta} = 250 \text{ V}}$$

$$\Delta_4. P = \sqrt{3} U_{\eta} I_{\gamma p} \cos \varphi.$$

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{3}{5} = 0,6.$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 250 \cdot 50\sqrt{3} \cdot 0,6 = 3 \cdot 250 \cdot 50 \cdot 0,6 = 22.500 \text{ W}$$

$$\boxed{P = 22.500 \text{ W.}}$$

ΜΑΥΡΟΝΤΗΣ ΝΙΒΟΛΑΟΣ 11/8/21

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΤΡΙΤΗ 28 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2021**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ 2**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ Α**

- Α1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Με τον όρο γωνιακή ταχύτητα εννοούμε τη γωνία που διαγράφει το περιστρεφόμενο πλαίσιο μίας γεννήτριας εναλλασσόμενου ρεύματος, σε χρόνο 1 sec.
  - β.** Περιοδικό ρεύμα ονομάζεται το μεταβαλλόμενο ρεύμα, του οποίου οι στιγμιαίες τιμές δεν επαναλαμβάνονται σε ίσα και διαδοχικά χρονικά διαστήματα.
  - γ.** Αν στα άκρα ενός πηνίου με αμελητέα ωμική αντίσταση εφαρμοστεί εναλλασσόμενη τάση της μορφής  $u = U_0 \eta \mu \omega t$ , η ένταση του ρεύματος του πηνίου προπορεύεται της τάσης κατά  $90^\circ$ .
  - δ.** Η στιγμιαία ισχύς ενός πυκνωτή με αμελητέα ωμική αντίσταση έχει διπλάσια συχνότητα από την τάση και το ρεύμα.
  - ε.** Ο ευκολότερος τρόπος για τον περιορισμό της κατανάλωσης επαγωγικής αέργου ισχύος, είναι η παράλληλη σύνδεση χωρητικοτήτων (πυκνωτών).

**Μονάδες 15**

- A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| ΣΤΗΛΗ A                                     | ΣΤΗΛΗ B                                                        |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1. Στιγμιαία ισχύς                          | α. $\frac{1}{2\pi fC}$                                         |
| 2. Πλάτος εναλλασσόμενης τάσης              | β. $U_{\text{εν}} \cdot I_{\text{εν}} \cdot \text{συν}\varphi$ |
| 3. Χωρητική αντίσταση                       | γ. $u \cdot i$                                                 |
| 4. Πραγματική ισχύς                         | δ. $\frac{U_{\varphi}}{Z}$                                     |
| 5. Ρεύμα καταναλωτή σε συνδεσμολογία αστέρα | ε. $\omega C$                                                  |
|                                             | στ. $\frac{U_{\text{p-p}}}{2}$                                 |

**Μονάδες 10**

## ΘΕΜΑ B

- B1.** Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής του ημιτονικού εναλλασσόμενου ρεύματος με γεννήτριες εναλλασσόμενου ρεύματος (χωρίς σχήμα).

**Μονάδες 10**

- B2.** Σε ένα κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος με περίοδο  $T = 0,1\pi \text{ sec}$  να υπολογίσετε:

- α) την κυκλική συχνότητα  $\omega$  (μον. 8),  
 β) τη συχνότητα  $f$  (μον. 7).

**Μονάδες 15**

### ΘΕΜΑ Γ

Κύκλωμα RL σε σειρά αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R = 8\Omega$  και πηνίο αμελητέας ωμικής αντίστασης με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L = 60\text{mH}$ . Το κύκλωμα τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης  $u = 200\sqrt{2}\sin(100t)\text{V}$ .

Να υπολογίσετε:

Γ1. τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος,

**Μονάδες 5**

Γ2. την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος  $I$  του κυκλώματος,

**Μονάδες 5**

Γ3. τον συντελεστή ισχύος  $\cos\varphi$  του κυκλώματος,

**Μονάδες 4**

Γ4. την άεργο ισχύ  $Q$  του κυκλώματος,

**Μονάδες 6**

Γ5. την άεργο ισχύ  $Q_C$  ενός πυκνωτή αντιστάθμισης, που συνδέεται παράλληλα, έτσι ώστε η τελική τιμή της αέργου ισχύος του κυκλώματος να είναι  $Q_T = 800\text{Var}$ .

**Μονάδες 5**

### ΘΕΜΑ Δ

Μία μονοφασική ηλεκτρική εγκατάσταση, ενεργού τάσης  $200\text{V}$ , τροφοδοτεί τα παρακάτω φορτία, σε παράλληλη σύνδεση:

Φορτίο 1: Ηλεκτρική θερμάστρα  $200\text{W}$ ,  $\cos\varphi = 1$

Φορτίο 2: Ηλεκτρικός κινητήρας  $600\text{W}$ ,  $\cos\varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$

Η ενεργός τιμή του απορροφούμενου ρεύματος είναι  $5\text{A}$ .

Να υπολογίσετε:

**Δ1.** τη φαινόμενη ισχύ **S** της εγκατάστασης,

**Μονάδες 5**

**Δ2.** την πραγματική ισχύ **P** της εγκατάστασης,

**Μονάδες 5**

**Δ3.** την ενεργό τιμή του ρεύματος **I<sub>k</sub>** που απορροφά ο κινητήρας,

**Μονάδες 10**

**Δ4.** την άεργο ισχύ **Q<sub>k</sub>** του κινητήρα.

**Μονάδες 5**

### **ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιό σας να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε τεκμηριωμένη απάντηση είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **17:00**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΤΡΙΤΗ 28 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2021

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ 2

### ΘΕΜΑ Α

A1. α) Σωστό, β) Λάθος, γ) Λάθος, δ) Σωστό, ε) Σωστό.  
A2. 1 → γ, 2 → στ, 3 → α, 4 → β, 5 → δ.

### ΘΕΜΑ Β

B1. Σχολικό βιβλίο σελίδα 342

B2. α)  $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0,1\pi \text{ sec}} \Rightarrow \boxed{\omega = 20 \text{ rad/sec}}$

β)  $f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{1}{0,1\pi \text{ sec}} \Rightarrow \boxed{f = \frac{10}{\pi} \text{ Hz}}$

### ΘΕΜΑ Γ

Γ1.  $X_L = L \cdot \omega = 60 \cdot 10^{-3} \text{ H} \cdot 100 \text{ rad/s} = 6\Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \Rightarrow Z = \sqrt{8^2 + 6^2} \Rightarrow \boxed{Z = 10\Omega}$

Γ2.  $U = I \cdot Z \Rightarrow I = \frac{U}{Z} \Rightarrow I = \frac{200 \text{ V}}{10\Omega} \Rightarrow \boxed{I = 20 \text{ A}}$

Γ3.  $\cos\phi = \frac{R}{Z} \Rightarrow \cos\phi = \frac{8\Omega}{10\Omega} \Rightarrow \boxed{\cos\phi = 0,8}$

Γ4.  $\sin\phi = \frac{X_L}{Z} = \frac{6\Omega}{10\Omega} = 0,6$

$Q = U \cdot I \cdot \sin\phi \Rightarrow Q = 200 \cdot 20 \cdot 0,6 \Rightarrow \boxed{Q = 2.400 \text{ Var}}$

Γ5.  $Q_C = Q - Q_T \Rightarrow Q_C = 2.400 \text{ Var} - 800 \text{ Var} \Rightarrow \boxed{Q_C = 1.600 \text{ Var}}$



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

## ΘΕΜΑ Δ

$$\Delta 1. S = U \cdot I \Rightarrow S = 200V \cdot 5A \Rightarrow \mathbf{S = 1.000VA}$$

$$\Delta 2. P = P_1 + P_2 \Rightarrow P = 200W + 600W \Rightarrow \mathbf{P = 800W}$$

$$\Delta 3. I_k = \frac{P_k}{U \cdot \sigma_{\text{υνφ}}} \Rightarrow I_k = \frac{600W}{200V \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow \mathbf{I_k = 3\sqrt{2}A}$$

$$\Delta 4. Q_k = U_k \cdot I_k \cdot \eta_{\mu\phi} \Rightarrow Q_k = 200V \cdot 3\sqrt{2}A \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \mathbf{Q_k = 600Var}$$

Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΠΕΜΠΤΗ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ 2

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

**ΘΕΜΑ Α**

- A1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Ο πυκνωτής στις υψηλές συχνότητες συμπεριφέρεται ως βραχυκύκλωμα.
  - β.** Οι τάσεις  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $u_3$  σε ένα συμμετρικό τριφασικό σύστημα έχουν διαφορετική συχνότητα  $f$ .
  - γ.** Σε ένα κύκλωμα με ωμική αντίσταση, όταν το ρεύμα  $i$  και η τάση  $u$  αποκτούν τη μέγιστη τιμή τους, τότε η ισχύς γίνεται μέγιστη.
  - δ.** Στην απλή ανόρθωση, με καθαρά ωμικό φορτίο, αποκόπτεται η αρνητική ημιπερίοδος του εναλλασσόμενου ρεύματος.
  - ε.** Σε ένα τροφοδοτικό ο σταθεροποιητής εξομαλύνει τις κυματώσεις της ανορθωμένης τάσης.

**Μονάδες 15**

- A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| ΣΤΗΛΗ A                                                                         | ΣΤΗΛΗ B                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. Ζώνη διέλευσης                                                               | α. $3 \cdot U_K \cdot I_K \cdot \sin \varphi$ |
| 2. Εφαπτομένη της διαφοράς φάσης μεταξύ τάσης και ρεύματος σε κύκλωμα RC σειράς | β. $f_2 - f_1$                                |
| 3. Στιγμιαία τιμή τάσης                                                         | γ. $\frac{U_C}{U_R}$                          |
| 4. Συνολική πραγματική ισχύς καταναλωτή σε συμμετρικό τριφασικό σύστημα         | δ. $I \cdot X_C$                              |
| 5. Πτώση τάσης στην επαγωγική αντίδραση                                         | ε. $U_0 \cdot \eta \mu(\omega t + \varphi_0)$ |
|                                                                                 | στ. $I \cdot \omega L$                        |

**Μονάδες 10**

### ΘΕΜΑ B

- B1.** Τι ονομάζεται συντελεστής ποιότητας  $Q_{\Pi}$  σε ένα κύκλωμα RLC σειράς;

**Μονάδες 7**

- B2.** Να χαρακτηρίσετε τη συμπεριφορά ενός κυκλώματος εναλλασσόμενου ρεύματος, όταν η διαφορά φάσης  $\phi_Z$  της τάσης από το ρεύμα είναι:

α.  $0 < \phi_Z \leq 90^\circ$

β.  $-90^\circ \leq \phi_Z < 0$

**Μονάδες 6**

- B3.** Εναλλασσόμενη τάση  $u_L = 20\sqrt{2} \cdot \eta \mu(628t + 30^\circ)$  εφαρμόζεται στα άκρα ενός ιδανικού πηνίου με επαγωγική αντίδραση  $X_L = 4\Omega$ . Να γράψετε την εξίσωση της στιγμιαίας τιμής της έντασης του ρεύματος  $i_L$  που διαρρέει το πηνίο.

**Μονάδες 12**

**ΘΕΜΑ Γ**

Κύκλωμα **RLC** σε σειρά αποτελείται από ωμική αντίσταση τιμής  **$R=8\Omega$** , ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  **$L=2\text{mH}$**  και ιδανικό πυκνωτή χωρητικότητας  **$C$** . Το κύκλωμα τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση  **$u=100\sqrt{2}\cdot\eta\mu 2000t$**  και βρίσκεται σε συντονισμό. Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Την επαγωγική αντίδραση  **$X_L$**  του πηνίου.

**Μονάδες 4**

**Γ2.** Τη χωρητικότητα  **$C$**  του πυκνωτή.

**Μονάδες 5**

**Γ3.** Την ενεργό τιμή  **$I_{\text{εν}}$**  της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.

**Μονάδες 5**

Στη συνέχεια, η κυκλική συχνότητα  **$\omega$**  μειώνεται στο μισό.  
Να υπολογίσετε:

**Γ4.** Τη σύνθετη αντίσταση  **$Z$**  του κυκλώματος.

**Μονάδες 8**

**Γ5.** Την ενεργό τιμή  **$I_{\text{εν}}$**  της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.

**Μονάδες 3**

**ΘΕΜΑ Δ**

Συμμετρικός τριφασικός καταναλωτής σε συνδεσμολογία τριγώνου τροφοδοτείται από δίκτυο πολικής τάσης  $U_n=100V$  με κυκλική συχνότητα  $\omega=1000\text{rad/s}$ . Σε κάθε φάση ο καταναλωτής εμφανίζει σύνθετη αντίσταση  $Z$ , η οποία αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R=3\Omega$  και επαγωγική αντίδραση  $X_L=4\Omega$  σε σειρά. Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  και τον συντελεστή ισχύος **συνφ**.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Το ρεύμα  $I_Z$  που διαρρέει τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  και το ρεύμα γραμμής  $I_{\text{ΓΡ}}$ .

**Μονάδες 4**

**Δ3.** Τη φαινόμενη ισχύ  $S$  του τριφασικού καταναλωτή.

**Μονάδες 4**

**Δ4.** Την πραγματική ισχύ  $P$  και την άεργο ισχύ  $Q$  του τριφασικού καταναλωτή.

**Μονάδες 6**

**Δ5.** Τη χωρητικότητα  $C$  σε κάθε φάση τριών (3) όμοιων πυκνωτών σε συνδεσμολογία αστέρα, για την πλήρη αντιστάθμιση της άεργου ισχύος.

**Μονάδες 5**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**



## ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2022

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Πέμπτη 9-6-2022**

### **ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ- ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ**

#### **ΘΕΜΑ Α**

**A1** 1. Σ, 2. Λ, 3. Σ, 4. Σ, 5. Λ

**A2** 1. β, 2. γ, 3. ε, 4. α, 5. στ

#### **ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Συντελεστής ποιότητας σελ. 410

Συντελεστής ποιότητας του κυκλώματος ( $Q_r$ ) ονομάζεται το πηλίκο της τάσης που επικρατεί στα άκρα του πηνίου (ή του πυκνωτή) κατά το συντονισμό προς την τάση τροφοδοσίας.

**B2.**

Το γεγονός ότι  $0 \leq \varphi_z \leq 90^\circ$ , φανερώνει ότι στο κύκλωμα η τάση προηγείται πάντα του ρεύματος. Στην περίπτωση αυτή λέμε ότι το κύκλωμα έχει επαγωγική συμπεριφορά

**α.**

**β.**

Το γεγονός ότι  $-90^\circ \leq \varphi_z \leq 0$  φανερώνει ότι στο κύκλωμα η τάση έπεται πάντα του ρεύματος. Στην περίπτωση αυτή λέμε ότι το κύκλωμα έχει χωρητική συμπεριφορά

**B3.**

Η γενική μορφή της στιγμιαίας τιμής της έντασης του κυκλώματος είναι της μορφής

$i = I_0 \eta \mu(\omega t + \varphi_0)$ , όπου  $\varphi_0$  η αρχική φάση της έντασης.

Από τα δεδομένα του προβλήματος έχω  $X_L = 4\Omega$

Από τη σχέση  $u_L = 20\sqrt{2}\eta \mu(628t + 30^\circ)$  προκύπτουν ότι  $U_0 = 20\sqrt{2}$  Volt  $\omega = 628 \text{ rad/sec}$  και  $\varphi_0 = +30^\circ$



Επειδή το κύκλωμα είναι ιδανικό πηνίο ή διαφορά φάσης είναι  $90^\circ$  (η τάση προηγείται της έντασης), αφού η αρχική φάση της τάσης είναι  $\phi_0 = +30^\circ$ , της έντασης θα είναι  $-90^\circ$  πιο πίσω, δηλ  $30^\circ - 90^\circ = -60^\circ$

$$\text{Επίσης από το νόμο του Ωμ } I_0 = \frac{U_0}{X_L} \Rightarrow I_0 = \frac{20\sqrt{2}}{4} \Rightarrow I_0 = 5\sqrt{2} \text{ A}$$

Η τελική μορφή θα είναι  $i = 5\sqrt{2} \eta\mu(628t - 60^\circ)$  σε Α

### ΘΕΜΑ Γ

$$\Gamma 1. X_L = \omega L \Rightarrow X_L = 2000 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \Rightarrow X_L = 2 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \Rightarrow X_L = 4 \Omega$$

$$\Gamma 2. \text{Λόγω συντονισμού } X_C = X_L = 4 \Omega$$

$$\text{Άρα } X_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow 4 = \frac{1}{2000C} \Rightarrow C = \frac{1}{4 \cdot 2000} \Rightarrow C = \frac{1}{8000} \Rightarrow C = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ F ή } 125 \mu\text{F}$$

$$\Gamma 3. \text{Λόγω συντονισμού } Z = R = 8 \Omega$$

$$\text{Επίσης ισχύει } U_{\text{εν}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 100 \text{ V}$$

$$\text{Άρα } I_{\text{εν}} = \frac{U_{\text{εν}}}{R} = \frac{100}{8} = 12,5 \text{ A}$$

$\Gamma 4.$  Αφού η κυκλική συχνότητα  $\omega$  αλλάζει (μειώνεται στο μισό), πλέον δεν αποτελεί την συχνότητα συντονισμού. Άρα το κύκλωμα δεν βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού.

$$\omega' = \frac{\omega}{2} = 1000 \text{ rad/s και έτσι πάω να υπολογίσω τα νέα } X_L \text{ και } X_C$$

$$X_L = \omega' \cdot L \Rightarrow X_L = 1000 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \Rightarrow X_L = 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \Rightarrow X_L = 2 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega' C} \Rightarrow X_C = \frac{1}{1000 \cdot 1,25 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow X_C = \frac{1}{1,25 \cdot 10^{-1}} \Rightarrow X_C = \frac{10}{1,25} \Rightarrow X_C = 8 \Omega$$

Άρα η νέα σύνθετη αντίσταση Z:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{8^2 + (2 - 8)^2} = \sqrt{64 + 36} = 10 \Omega$$

$$\Gamma 5. \text{Το νέο } I_{\text{εν}} : I_{\text{εν}} = \frac{U_{\text{εν}}}{Z} = \frac{100}{10} = 10 \text{ A}$$

### ΘΕΜΑ Δ

$\Delta 1.$  Η σύνθετη αντίσταση Z:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5 \Omega$$

$$\text{και } \cos \phi = \frac{R}{Z} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$\Delta 2.$  Λόγω συνδεσμολογίας τριγώνου ισχύει ότι  $U_Z = U_{\Pi} = 100 \text{ V}$

$$\text{Άρα } I_Z = \frac{U_Z}{Z} = \frac{100}{5} = 20 \text{ A}$$

Επίσης λόγω συνδεσμολογίας τριγώνου ισχύει ότι  $I_{\gamma\rho} = I_Z \sqrt{3} = 20\sqrt{3} \text{ A}$

$$\Delta 3. S = \sqrt{3} U_{\Pi} I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} \cdot 100 \cdot 20\sqrt{3} = 2000 \cdot 3 = 6000 \text{ VA}$$

$$\Delta 4. P = \sqrt{3} U_{\Pi} I_{\gamma\rho} \cos \phi = \sqrt{3} \cdot 100 \cdot 20\sqrt{3} \cdot 0,6 = 2000 \cdot 3 \cdot 0,6 = 3600 \text{ Watt}$$

Το Q μπορεί να υπολογιστεί είτε από το τρίγωνο ισχύος ( $S^2 = P^2 + Q^2$ ),



είτε πιο απλά από τον τύπο  $Q = \sqrt{3} U_{\pi} I_{\gamma\rho} \eta\mu\phi$ , υπολογίζοντας πρώτα το  $\eta\mu\phi$  από τον τύπο  $\eta\mu\phi = \frac{X_L}{Z} = \frac{4}{5} = 0,8$ , είτε από τον τύπο  $\eta\mu\phi^2 + \sigma\upsilon\nu\phi^2 = 1$ .

Άρα η άεργος ισχύς  $Q = \sqrt{3} U_{\pi} I_{\gamma\rho} \eta\mu\phi = \sqrt{3} \cdot 100 \cdot 20\sqrt{3} \cdot 0,8 = 2000 \cdot 3 \cdot 0,8 = 4800 \text{ Var}$

**Δ5.** Πλήρη αντιστάθμιση σημαίνει ότι πρέπει να συνδεσμολογήσω πυκνωτές με συνολική άεργο ισχύς 4800 Var. Η ισχύς του κάθε ενός θα είναι  $Q_c = Q/3 = 1600 \text{ Var}$ . Επίσης επειδή οι πυκνωτές θα συνδεσμολογηθούν σε αστέρα, η τάση στα άκρα του κάθε πυκνωτή θα

είναι η φασική, άρα  $U_c = \frac{U_{\pi}}{\sqrt{3}} = \frac{100}{\sqrt{3}} \text{ V}$

Η χωρητικότητα  $C$  του κάθε πυκνωτή είναι :

$$C = \frac{Q_c}{U_c^2 \omega} = \frac{1600}{\left(\frac{100}{\sqrt{3}}\right)^2 \cdot 1000} = \frac{1600}{\frac{10000}{3} \cdot 1000} = \frac{1600 \cdot 3}{10^7} = \frac{4800}{10^7} = 4,8 \cdot 10^{-4} \text{ F}$$

Ένωση  
Τεχνολόγων  
Εκπαιδευτικών

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 2023  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ 2**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ Α**

- A1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Η συνολική πραγματική ισχύς σε ένα τριφασικό σύστημα, είναι ίση με το άθροισμα των πραγματικών ισχύων των καταναλωτών κάθε φάσης.
  - β.** Με την αντιστάθμιση το ρεύμα στους αγωγούς του δικτύου αυξάνεται.
  - γ.** Εάν σε ένα κύκλωμα **RLC** παράλληλα, ισχύει ότι  $I_C > I_L$  τότε το κύκλωμα παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά.
  - δ.** Σε μία επαγωγική αντίδραση, η στιγμιαία ισχύς έχει διπλάσια συχνότητα από την τάση και το ρεύμα.
  - ε.** Εναλλασσόμενα ρεύματα σε φάση (ή συμφασικά), ονομάζονται δύο εναλλασσόμενα ρεύματα  $i_1$  και  $i_2$  διαφορετικής συχνότητας ( $f$ ), που έχουν την ίδια αρχική φάση  $\varphi_0$ .

**Μονάδες 15**

**A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| ΣΤΗΛΗ A                                                                                           | ΣΤΗΛΗ B                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>1.</b> Κυκλική ιδιοσυχνότητα                                                                   | <b>α.</b> $\frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot I}$ |
| <b>2.</b> Φαινόμενη ισχύς                                                                         | <b>β.</b> $I \cdot \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$  |
| <b>3.</b> Συντελεστής ισχύος σε συμμετρικό τριφασικό σύστημα                                      | <b>γ.</b> $\frac{1}{\sqrt{LC}}$                |
| <b>4.</b> Πτώση τάσης στα άκρα κυκλώματος <b>RL</b> σειράς                                        | <b>δ.</b> $\sqrt{S^2 - Q^2}$                   |
| <b>5.</b> Εφαπτομένη της διαφοράς φάσης μεταξύ τάσης και ρεύματος σε κύκλωμα <b>RLC</b> παράλληλα | <b>ε.</b> $\frac{I_C - I_L}{I_R}$              |
|                                                                                                   | <b>στ.</b> $\sqrt{P^2 + Q^2}$                  |

**Μονάδες 10**

## ΘΕΜΑ B

**B1.** Να απεικονίσετε (σχεδιάσετε) το τρίγωνο ισχύος σε κύκλωμα:

- α) με επαγωγική συμπεριφορά
- β) με χωρητική συμπεριφορά

**Μονάδες 6**

**B2.** Σε τριφασικό συμμετρικό σύστημα τάσεων  $u_1, u_2, u_3$ , δίνεται η εξίσωση της τάσης  $u_1 = 230\sqrt{2} \sin(314t + 20^\circ) V$ . Να γράψετε τις εξισώσεις των τάσεων  $u_2$  και  $u_3$ .

**Μονάδες 6**

**B3.** Η στιγμιαία τιμή μίας εναλλασσόμενης τάσης είναι  
 $u = \frac{30}{\sqrt{2}} \eta\mu(20\pi t + 45^\circ)V.$

Να βρείτε:

- α) Την αρχική φάση  $\varphi_0$  (μον.3)
- β) Την ενεργό τιμή της τάσης (μον. 4)
- γ) Την τιμή της τάσης για χρόνο  $t = 0\text{sec}$  (μον. 4)
- δ) Την ενεργό τιμή της ανορθωμένης τάσης, εάν η αρχική εναλλασσόμενη τάση εφαρμοστεί στην είσοδο ενός κυκλώματος απλής ανόρθωσης (μον. 2).

Δίνεται  $\eta\mu 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

**Μονάδες 13**

### ΘΕΜΑ Γ

Κύκλωμα **RLC** σε σειρά αποτελείται από ωμική αντίσταση τιμής **R**, ιδανικό πηνίο με επαγωγική αντίσταση **X<sub>L</sub>** και ιδανικό πυκνωτή με χωρητικότητα **C =  $\frac{1}{3}\text{mF}$** . Το κύκλωμα τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση ενεργού τιμής **U = 100V** και διαρρέεται από εναλλασσόμενη ένταση στιγμιαίας τιμής **i =  $10\sqrt{2}\eta\mu(500t)\text{A}$** . Η επαγωγική αντίσταση του πηνίου είναι διπλάσια από τη χωρητική αντίσταση του πυκνωτή (**X<sub>L</sub> = 2X<sub>C</sub>**).

Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Τη σύνθετη αντίσταση **Z** του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

**Γ2.** Τη χωρητική αντίσταση **X<sub>C</sub>** του πυκνωτή και την ωμική αντίσταση **R** του κυκλώματος.

**Μονάδες 8**

**Γ3.** Την ενεργό τιμή της τάσης **U<sub>L</sub>** στα άκρα του πηνίου.

**Μονάδες 4**

**Γ4.** Την πραγματική ισχύ **P**, την άεργο ισχύ **Q** και τη φαινόμενη ισχύ **S** του κυκλώματος.

**Μονάδες 9**

**ΘΕΜΑ Δ**

Κύκλωμα **RLC** σε σειρά αποτελείται από ωμική αντίσταση τιμής  $R = 2\Omega$ , πηνίο αμελητέας ωμικής αντίστασης με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L = \frac{40}{\pi} \text{mH}$  και πυκνωτή χωρητικότητας  $C = \frac{100}{\pi} \mu\text{F}$ . Το κύκλωμα τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης  $u = 240\sqrt{2} \eta\mu(500\pi t + 30^\circ) \text{V}$ .

Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Την επαγωγική αντίσταση  $X_L$  του πηνίου και τη χωρητική αντίσταση  $X_C$  του πυκνωτή.

**Μονάδες 8**

**Δ2.** Τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος και την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος  $I$ .

**Μονάδες 8**

**Δ3.** Την εξίσωση της στιγμιαίας τιμής της έντασης του ρεύματος  $i$ .

**Μονάδες 3**

**Δ4.** Τη συχνότητα συντονισμού  $f_0$  και τον συντελεστή ποιότητας  $Q_\pi$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 6**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ  
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

## ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2023

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ

**Ηλεκτροτεχνία**

### ΘΕΜΑ Α

#### A1

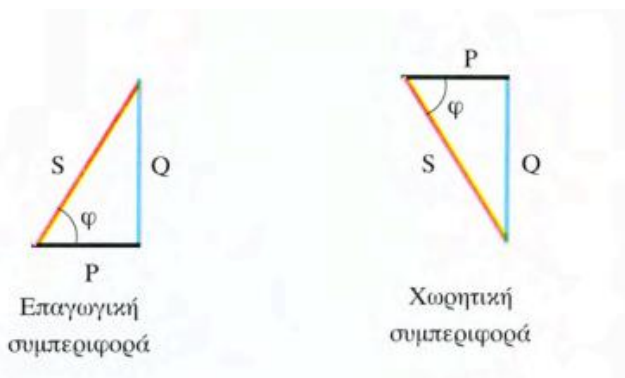
- α. Σωστό (σελ.441) (μον.3)
- β. Λάθος (σελ.401) (μον.3)
- γ. Λάθος (σελ.380) (μον.3)
- δ. Σωστό (σελ.389) (μον.3)
- ε. Λάθος (σελ.352) (μον.3)

#### A2

- 1. γ (σελ. 408) (μον.2)
- 2. στ (σελ.393) (μον.2)
- 3. α (σελ.443) (μον.2)
- 4. β (σελ. 370) (μον.2)
- 5. ε (σελ. 380) (μον.2)

B1 α.(σελ. 394)(μον.3)

β.(σελ. 394)(μον.3)





**B2.**

Επειδή η μία τάση από την άλλη έχουν διαφορά φάσης 120 μοίρες

$$u_2 = 230\sqrt{2}\eta\mu ( 314 t - 100^\circ ) \text{ και } u_3 = 230\sqrt{2}\eta\mu ( 314 t - 220^\circ ) \text{ (μον.3)}$$

Επίσης αποδεκτή είναι και η εξής απάντηση:

$$u_2 = 230\sqrt{2}\eta\mu ( 314 t + 140^\circ ) \text{ και } u_3 = 230\sqrt{2}\eta\mu ( 314 t + 260^\circ ) \text{ (μον.3)}$$

**B3.**

$$u = \frac{30}{\sqrt{2}} \eta\mu ( 20\pi t + 45^\circ ) \text{ V}$$

α)  $45^\circ$

$$\beta) U_{\varepsilon\nu} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{\frac{30}{\sqrt{2}}}{\sqrt{2}} = \frac{30}{\sqrt{2}\sqrt{2}} = \frac{30}{2} = 15 \text{ V}$$

γ) αντικαθιστώ όπου  $t=0$

$$u = \frac{30}{\sqrt{2}} \eta\mu ( 20\pi \cdot 0 + 45^\circ ) = \frac{30}{\sqrt{2}} \eta\mu ( 45^\circ ) = \frac{30}{\sqrt{2}} \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ V}$$

δ) Στην απλή ανόρθωση ισχύει ότι  $U_{\varepsilon\nu\text{ανορθ}} = 0,5 \cdot U_{\varepsilon\nu} = 0,5 \cdot 15 = 7,5 \text{ V}$   
(μον.13)

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.**

$$I_{\varepsilon\nu} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 10 \text{ A}$$

Νόμος του Ohm για να βρω το Z:  $I_{\varepsilon\nu} = \frac{U_{\varepsilon\nu}}{Z} \Rightarrow Z = \frac{U_{\varepsilon\nu}}{I_{\varepsilon\nu}}$

$$\Rightarrow Z = \frac{100}{10} = 10 \Omega$$



**Γ2.**

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow X_C = \frac{1}{500 \cdot \frac{1}{3} \cdot 10^{-3}} \Rightarrow X_C = \frac{3 \cdot 10^3}{500} \Rightarrow X_C = \frac{3000}{500} \Rightarrow X_C = 6 \Omega$$

Για να βρω και το R μέσω Z, θα πρέπει να βρω και το  $X_L = 2 \cdot X_C = 2 \cdot 6 = 12 \Omega$

$$\text{Αρα έχω } Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2 \Rightarrow R^2 = Z^2 - (X_L - X_C)^2 \Rightarrow$$

$$R = \sqrt{Z^2 - (X_L - X_C)^2} \Rightarrow R = \sqrt{10^2 - (12 - 6)^2} \Rightarrow R = \sqrt{100 - 36} \Rightarrow R = \sqrt{64} \Rightarrow R = 8 \Omega$$

**Γ3.**  $U_L = I_{EV} \cdot X_L = 10 \cdot 12 = 120 \text{ V}$

**Γ4.**  $\cos \phi = \frac{R}{Z} = \frac{8}{10} = 0,8$

$$P = U_{EV} I_{EV} \cos \phi = 100 \cdot 10 \cdot 0,8 = 1000 \cdot 0,8 = 800 \text{ Watt}$$

$$\eta \mu \phi = \frac{X_L - X_C}{Z} = \frac{6}{10} = 0,6$$

$$Q = U_{EV} I_{EV} \eta \mu \phi = 100 \cdot 10 \cdot 0,6 = 1000 \cdot 0,6 = 600 \text{ Var}$$

$$S = U_{EV} I_{EV} = 100 \cdot 10 = 1000 \text{ VA}$$

$$\text{ή από τον τύπο } S^2 = P^2 + Q^2$$

(μον.25)



## ΘΕΜΑ Δ

### Δ1.

$$X_L = \omega L \Rightarrow X_L = 500\pi \cdot \frac{40}{\pi} \cdot 10^{-3} \Rightarrow X_L = 20000 \cdot 10^{-3} \Rightarrow X_L = 20 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow X_C = \frac{1}{500\pi \cdot \frac{100}{\pi} \cdot 10^{-6}} \Rightarrow X_C = \frac{106}{50000} \Rightarrow X_C = 20\Omega$$

### Δ2.

Επειδή το  $X_L$  είναι ίσο με το  $X_C$ , το κύκλωμα βρίσκεται σε συντονισμό. Ισχύει ότι λόγω συντονισμού  $Z = R = 2 \Omega$

$$\text{Θα χρειαστώ την } U_{\text{εν}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{240\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 240V$$

$$\text{Από το νόμο του Ohm } I_{\text{εν}} = \frac{U_{\text{εν}}}{Z} \Rightarrow I_{\text{εν}} = \frac{240}{2} \Rightarrow$$

$$I_{\text{εν}} = 120 \text{ A}$$

### Δ3.

Η εξίσωση θα είναι της μορφής  $i = I_0 \sin(\omega t + \phi_0)$

Επειδή έχουμε συντονισμό η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης και έντασης θα είναι 0, άρα  $\phi_0 = 30^\circ$  (από τον την εξίσωση της στιγμιαίας τιμής της τάσης)

$$\text{Το } I_0 = I_{\text{εν}} \cdot \sqrt{2} = 120 \cdot \sqrt{2} \text{ A}$$

$$\text{Άρα η εξίσωση } i = 120 \cdot \sqrt{2} \sin(500\pi t + 30^\circ) \text{ A}$$

### Δ4.

$$\text{Η συχνότητα συντονισμού είναι } f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{500\pi}{2\pi} = 250\text{Hz}$$

$$\text{Ο συντελεστής ποιότητας είναι } Q = \frac{U_L}{U} = \frac{2400}{240} = 10$$

$$(\text{όπου } U_L = I_{\text{εν}} \cdot X_L = 120 \cdot 20 = 2400 \text{ V})$$

(μον.25)

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 29 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2023**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ 2**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΘΕΜΑ Α**

- A1.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Μεταβαλλόμενο ονομάζεται το ρεύμα, του οποίου η ένταση ή η φορά, ή και τα δύο μαζί, μεταβάλλονται ως προς τον χρόνο.
  - β.** Πραγματική ισχύς **P** σε ένα κύκλωμα είναι η ισχύς που καταναλώνεται στο ωμικό μέρος της σύνθετης αντίστασης υπό μορφή θερμότητας.
  - γ.** Οι ανορθωτές είναι στοιχεία τα οποία επιτρέπουν τη δίοδο του ρεύματος και προς τις δύο κατευθύνσεις.
  - δ.** Ο συντελεστής ισχύος λέγεται επαγωγικός, όταν η τάση προηγείται του ρεύματος κατά γωνία  **$\varphi$** .
  - ε.** Το πηνίο στο εναλλασσόμενο ρεύμα συμπεριφέρεται ως βραχυκύκλωμα στις υψηλές συχνότητες.

**Μονάδες 15**

- A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

| ΣΤΗΛΗ Α                                              | ΣΤΗΛΗ Β                                               |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1. Πολική τάση σε συνδεσμολογία τριγώνου             | α. $2\pi f \cdot L$                                   |
| 2. Συνολική άεργος ισχύς σε τριφασικό σύστημα        | β. $\frac{U_0}{R}$                                    |
| 3. Ζώνη διέλευσης                                    | γ. $\frac{f_0}{Q_\pi}$                                |
| 4. Πλάτος εναλλασσόμενου ρεύματος σε ωμική αντίσταση | δ. $\sqrt{3} \cdot U \cdot I$                         |
| 5. Επαγωγική αντίδραση                               | ε. $U_\varphi$                                        |
|                                                      | στ. $\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \eta \mu \varphi$ |

**Μονάδες 10**

## ΘΕΜΑ Β

- B1.** Τι ονομάζεται αντιστάθμιση και με ποιον τρόπο συνήθως πετυχαίνεται;

**Μονάδες 10**

- B2.** Τι ονομάζεται συχνότητα του περιοδικού ρεύματος (μον. 4), με ποιο γράμμα συμβολίζεται (μον. 1) και ποια είναι η μονάδα μέτρησής της (μον. 1);

**Μονάδες 6**

**B3.** Κύκλωμα RLC σε σειρά διαρρέεται από ρεύμα στιγμιαίας τιμής  $i = I_0 \cdot \eta\mu\omega t$  A.

Να γράψετε την εξίσωση της στιγμιαίας τιμής της τάσης:

**α)**  $u_R$  στα άκρα της ωμικής αντίστασης  $R$ .

**β)**  $u_C$  στα άκρα της χωρητικής αντίδρασης  $X_C$ .

**γ)**  $u_L$  στα άκρα της επαγωγικής αντίδρασης  $X_L$ .

**Μονάδες 9**

### **ΘΕΜΑ Γ**

Κύκλωμα RL σε σειρά αποτελείται από ωμική αντίσταση  $R$  και ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$ .

Το κύκλωμα τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης  $u = 500\sqrt{2}\eta\mu\omega t$  V. Η άεργος ισχύς του κυκλώματος είναι  $Q = 600$  Var και η φαινόμενη ισχύς  $S = 1000$  VA.

Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Την πραγματική ισχύ  $P$  στην είσοδο του κυκλώματος.

**Μονάδες 5**

**Γ2.** Την ενεργό τιμή  $I$  της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.

**Μονάδες 4**

**Γ3.** Τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 4**

**Γ4.** Την τιμή  $R$  της ωμικής αντίστασης.

**Μονάδες 8**

**Γ5.** Την ενεργό τιμή  $U_R$  της τάσης στα άκρα της ωμικής αντίστασης.

**Μονάδες 4**

**ΘΕΜΑ Δ**

Συμμετρικός τριφασικός καταναλωτής σε συνδεσμολογία αστέρα τροφοδοτείται από τριφασικό δίκτυο πολικής τάσης  $U_{\pi} = 100\sqrt{3} \text{ V}$ . Σε κάθε φάση ο καταναλωτής εμφανίζει σύνθετη αντίσταση  $Z$ , η οποία αποτελείται από ιδανικό πυκνωτή χωρητικότητας  $C$  σε σειρά με ωμική αντίσταση  $R = 8 \Omega$ . Το ρεύμα γραμμής είναι  $I_{\gamma\rho} = 10 \text{ A}$ .

Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Τη φασική τάση  $U_{\phi}$ .

**Μονάδες 4**

**Δ2.** Τη σύνθετη αντίσταση  $Z$  που εμφανίζει ο καταναλωτής σε κάθε φάση.

**Μονάδες 6**

**Δ3.** Τον συντελεστή ισχύος  $\cos\phi$  και τη φαινόμενη ισχύ  $S$  του κυκλώματος.

**Μονάδες 8**

**Δ4.** Τη χωρητική αντίδραση  $X_c$  σε κάθε φάση.

**Μονάδες 7**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο τετράδιό σας να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα, **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης**.
4. Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη απάντηση είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: **17:00**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**  
**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 29 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2023

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ 2

### ΘΕΜΑ Α

A1. α) Σωστό, β) Σωστό, γ) Λάθος, δ) Σωστό, ε) Λάθος.

A2. 1 → ε, 2 → στ, 3 → γ, 4 → β, 5 → α.

### ΘΕΜΑ Β

B1. Σχολικό βιβλίο σελίδα 403

Αντιστάθμιση ονομάζεται η διαδικασία περιορισμού της κατανάλωσης αέργου επαγωγικής ισχύος με προσθήκη χωρικής αέργου ισχύος. Συνήθως επιτυγχάνεται με παράλληλη σύνδεση πυκνωτών η συμπεριφορά των οποίων είναι αντίθετη από αυτή των πηνίων.

B2. Σχολικό βιβλίο σελίδα 337

Το πλήθος των κύκλων στη μονάδα του χρόνου (δηλαδή σε 1s) ονομάζεται συχνότητα του περιοδικού ρεύματος και συμβολίζεται με το γράμμα f.

Μονάδα μέτρησης της συχνότητας είναι το Hertz (Hz)  $1\text{Hz} = 1/\text{s}$ .

B3. α)  $U_R = U_0 \cdot \eta \mu \omega t$

β)  $U_C = U_0 \cdot \eta \mu(\omega t - 90^\circ)$

γ)  $U_L = U_0 \cdot \eta \mu(\omega t + 90^\circ)$



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

## ΘΕΜΑ Γ

$$\begin{aligned}\Gamma 1. S^2 &= P^2 + Q^2 \Leftrightarrow P^2 = S^2 - Q^2 \Leftrightarrow P = \sqrt{S^2 - Q^2} \Rightarrow \\ P &= \sqrt{1.000^2 - 600^2} \Rightarrow P = \sqrt{1.000.000 - 360.000} \Rightarrow \\ P &= \sqrt{640.000} \Rightarrow \boxed{P = 800W}\end{aligned}$$

$$\Gamma 2. U_0 = 500\sqrt{2} \text{ V}$$

$$U_{\text{EV}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow U_{\text{EV}} = \frac{500\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \Rightarrow U_{\text{EV}} = 500 \text{ V}$$

$$S = U_{\text{EV}} \cdot I_{\text{EV}} \Leftrightarrow I_{\text{EV}} = \frac{S}{U_{\text{EV}}} \Rightarrow I = \frac{1000}{500} \Rightarrow \boxed{I = 2A}$$

$$\Gamma 3. Z = \frac{U_{\text{EV}}}{I_{\text{EV}}} \Rightarrow Z = \frac{500}{2} \Rightarrow \boxed{Z = 250\Omega}$$

$$\Gamma 4. \cos\phi = \frac{P}{S} \Rightarrow \cos\phi = \frac{800}{1000} \Rightarrow \cos\phi = 0,8$$

$$\cos\phi = \frac{R}{Z} \Leftrightarrow R = Z \cdot \cos\phi \Rightarrow R = 250 \cdot 0,8 \Rightarrow \boxed{R = 200\Omega}$$

$$\Gamma 5. U_R = R \cdot I \Rightarrow U_R = 200 \cdot 2 \Rightarrow \boxed{U_R = 400V}$$



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710



# Κελάφας

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

## ΘΕΜΑ Δ

$$\Delta 1. U_{\pi} = \sqrt{3} \cdot U_{\phi} \Rightarrow U_{\phi} = \frac{U_{\pi}}{\sqrt{3}} \Rightarrow U_{\phi} = \frac{100\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \boxed{U_{\phi} = 100V}$$

$$\Delta 2. I_{\gamma\rho} = I_{\text{αστέρα}} = 10A$$

$$I_{\text{αστέρα}} = \frac{U_{\phi}}{Z} \Rightarrow Z = \frac{U_{\phi}}{I_{\text{αστέρα}}} \Rightarrow Z = \frac{100}{10} \Rightarrow \boxed{Z = 10\Omega}$$

$$\Delta 3. \cos\phi = \frac{R}{Z} \Rightarrow \cos\phi = \frac{8}{10} \Rightarrow \boxed{\cos\phi = 0,8}$$

$$S = \sqrt{3} \cdot U_{\pi} \cdot I_{\gamma\rho} \Rightarrow S = \sqrt{3} \cdot 100\sqrt{3} \cdot 10 \Rightarrow \boxed{S = 3.000VA}$$

$$\Delta 4. Z^2 = R^2 + X_C^2 \Leftrightarrow X_C^2 = Z^2 - R^2 \Leftrightarrow X_C = \sqrt{Z^2 - R^2} \Rightarrow$$

$$X_C = \sqrt{10^2 - 8^2} \Rightarrow X_C = \sqrt{100 - 64} \Rightarrow X_C = \sqrt{36} \Rightarrow$$

$$\boxed{X_C = 6\Omega}$$



Κελάφας  
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΑΙΣΧΥΛΟΥ 16 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ - ΤΗΛ. 210 5710710