

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΚΑΙ  
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

20 23 - 20 24

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Δευτέρα, 20 Μαΐου 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Ηλεκτρολογία ΙΙΙ-ΤΕΜ1

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : ieis301

ΛΥΣΕΙΣ

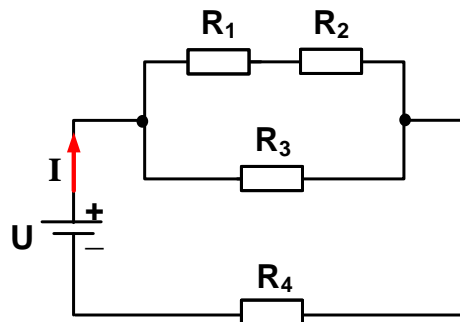
**ΜΕΡΟΣ Α΄:** Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

Για την ερώτηση 1, να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. Η ένταση του ρεύματος είναι:

- (α) ανάλογη της τάσης
- (β) αντιστρόφως ανάλογη του ηλεκτρικού φορτίου
- (γ) ανάλογη της αντίστασης
- (δ) κανένα από τα παραπάνω.

2. Για το ηλεκτρικό κύκλωμα του **σχήματος 1** να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.



Σχήμα 1

- (α) Η σύνδεση των αντιστατών  $R_1$  και  $R_2$  είναι παράλληλη
- (β) Ο αντιστάτης  $R_3$  συνδέεται σε σειρά με τον αντιστάτη  $R_4$
- (γ) Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την ισοδύναμη αντίσταση των αντιστατών  $R_1$ ,  $R_2$  και  $R_3$  είναι ίση με την ένταση που διαρρέει τον αντιστάτη  $R_4$
- (δ) Η τάση που επικρατεί στα άκρα του αντιστάτη  $R_4$  είναι ίδια με την τάση που επικρατεί στα άκρα του αντιστάτη  $R_1$ .

3. Να σημειώσετε μέσα στο τετράγωνο δίπλα από κάθε πρόταση το γράμμα «Σ» αν είναι σωστή ή το γράμμα «Λ» αν είναι λάθος.

(α) Το τριφασικό ρεύμα χρησιμοποιείται ευρέως σε βιομηχανικές εφαρμογές για την τροφοδοσία μεγάλων φορτίων.



(β) Στα τριφασικά συστήματα το ρεύμα στον ουδέτερο αγωγό είναι πάντα μηδέν.



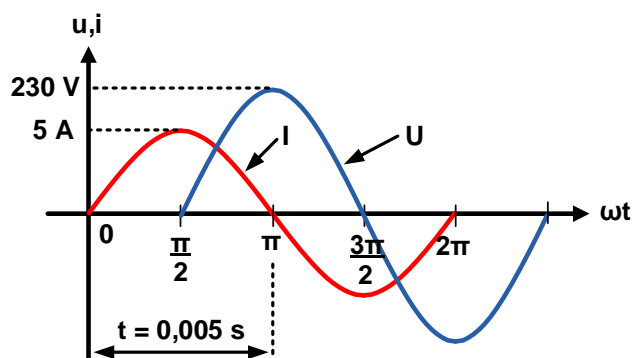
(γ) Σε ένα τριφασικό σύστημα μπορούμε να μεταφέρουμε ηλεκτρική ισχύ με αγωγούς μικρότερης διατομής.



(δ) Στο τριφασικό σύστημα της Κύπρου η τάση μεταξύ δύο (2) φάσεων είναι 400 V.



4. Στο **σχήμα 2** παρουσιάζονται οι ημιτονοειδείς κυματομορφές της τάσης και της έντασης του ρεύματος σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος. Να σημειώσετε μέσα στο τετράγωνο δίπλα από κάθε πρόταση την ένδειξη «Σ» αν είναι Σωστή ή «Λ» αν είναι Λάθος.



Σχήμα 2

(α) Η μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος είναι  $I_m = 5 \text{ A}$ .



(β) Η μέγιστη τιμή της τάσης είναι  $U_m = 230\sqrt{2} \text{ V}$ .



(γ) Η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης και της έντασης του ρεύματος είναι ίση με  $90^\circ$ .



(δ) Η περίοδος της εναλλασσόμενης τάσης είναι  $T = 5 \text{ ms}$ .



5. Δίνεται το κύκλωμα του **σχήματος 3**.

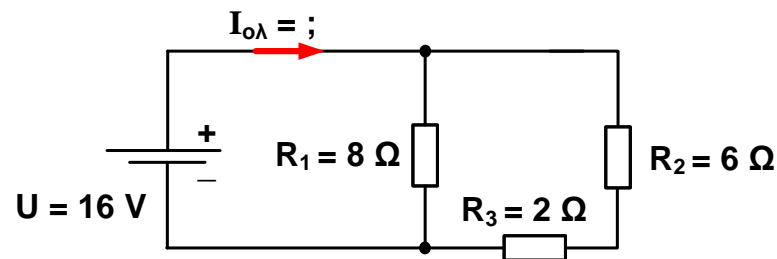
Να υπολογίσετε:

(α) την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος ( $R_{ολ}$ )

**(4-Mov.)**

(β) την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα ( $I_{ολ}$ ).

**(4-Mov.)**



**Σχήμα 3**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

(α)  $R_{2,3} = R_2 + R_3 = 6 + 2 = \underline{8 \Omega}$

$$R_{ολ} = \frac{R_1 \cdot R_{2,3}}{R_1 + R_{2,3}} = \frac{8 \cdot 8}{8 + 8} = \underline{4 \Omega}$$

(β)  $I_{ολ} = \frac{U}{R_{ολ}} = \frac{16}{4} = \underline{4 A}$

6. Ηλεκτρικό κύκλωμα αποτελείται από ένα ιδανικό πηνίο, όπως φαίνεται στο **σχήμα 4**.

Να υπολογίσετε:

(α) την επαγωγική αντίσταση του κυκλώματος ( $X_L$ )

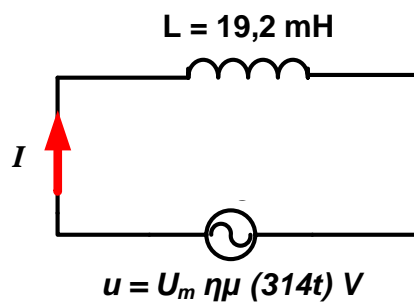
**(4-Mov.)**

(β) τη συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης ( $f$ )

**(2-Mov.)**

(γ) την περίοδο της εναλλασσόμενης τάσης ( $T$ ).

**(2-Mov.)**



**Σχήμα 4**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

(α)  $X_L = \omega L = 314 \cdot 19,2 \cdot 10^{-3} = \underline{6 \Omega}$

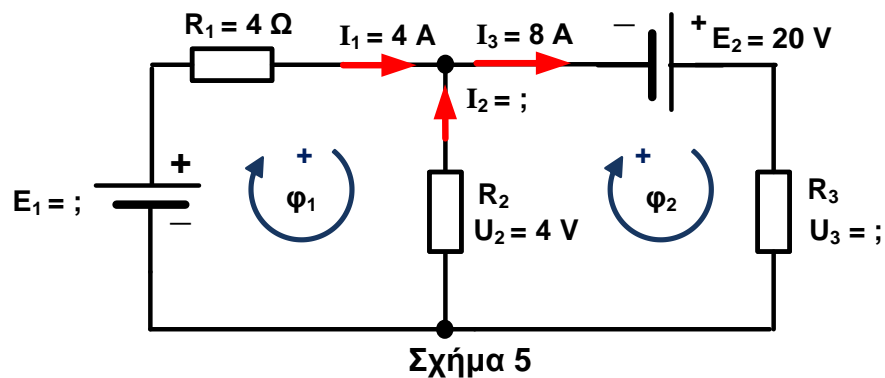
(β)  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2 \cdot \pi} = \frac{314}{2 \cdot 3,14} = \underline{50 \text{ Hz}}$

(γ)  $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = \underline{0,02 \text{ s} = 20 \text{ ms}}$

**ΜΕΡΟΣ Β΄:** Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

7. Δίνεται το ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος 5.

- (α) Εφαρμόζοντας τον κανόνα του Κίρχοφ για τις εντάσεις, να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος  $I_2$ . **(2-Mov.)**
- (β) Εφαρμόζοντας τον κανόνα του Κίρχοφ για τις τάσεις στον βρόγχο  $\phi_1$ , να υπολογίσετε την τάση της πηγής  $E_1$ . **(4-Mov.)**
- (γ) Εφαρμόζοντας τον κανόνα του Κίρχοφ για τις τάσεις στον βρόγχο  $\phi_2$ , να υπολογίσετε την τάση ( $U_3$ ) στα άκρα της αντίστασης  $R_3$ . **(4-Mov.)**



**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

(α)  $I_1 + I_2 = I_3 \Rightarrow I_2 = I_3 - I_1 = 8 - 4 = \underline{4 \text{ A}}$

(β)  $E_1 = I_1 \cdot R_1 - U_2 \Rightarrow E_1 = 4 \cdot 4 - 4 \Rightarrow E_1 = 16 - 4 = \underline{12 \text{ V}}$

(γ)  $E_2 = U_2 + U_3 \Rightarrow 20 = 4 + U_3 \Rightarrow U_3 = 20 - 4 = \underline{16 \text{ V}}$

8. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 6.

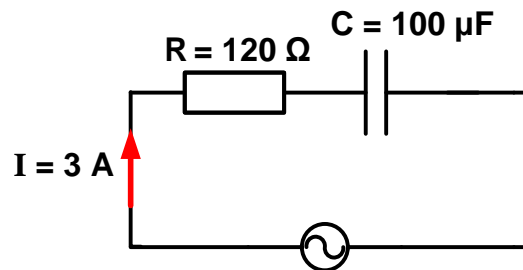
Να υπολογίσετε:

- (α) τη χωρητική αντίσταση του πυκνωτή ( $X_C$ )  
(β) τη σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος ( $Z$ )  
(γ) τη τάση στα άκρα του κυκλώματος ( $U$ ).

(4-Mov.)

(4-Mov.)

(2-Mov.)



$$U = ; / \omega = 200 \text{ rad/s}$$

Σχήμα 6

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

$$(α) \quad X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{200 \cdot 100 \cdot 10^{-6}} = \underline{\underline{50 \Omega}}$$

$$(β) \quad Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{120^2 + 50^2} = \sqrt{14400 + 2500} = \underline{\underline{130 \Omega}}$$

$$(γ) \quad U = I \cdot Z = 3 \cdot 130 = \underline{\underline{390 V}}$$

9. Σε έναν μονοφασικό ηλεκτρικό κινητήρα αναγράφονται οι ενδείξεις:  $U = 240 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$ ,  $P = 1200 \text{ W}$ ,  $\cos \varphi = 0,5$ .

Να υπολογίσετε:

- (α) την ένταση του ρεύματος που απορροφά ο κινητήρας (I) **(4-Mov.)**  
(β) τη φαινόμενη ισχύ του κινητήρα (S) **(2-Mov.)**  
(γ) την άεργο ισχύ του κινητήρα (Q). **(4-Mov.)**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

$$(α) P = U \cdot I \cdot \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1200}{240 \cdot 0,5} = \underline{\underline{10 \text{ A}}}$$

$$(β) S = U \cdot I = 240 \cdot 10 = \underline{\underline{2400 \text{ VA}}}$$

$$(γ) S = \sqrt{P^2 + Q^2} \Rightarrow Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{2400^2 - 1200^2} = \underline{\underline{2078,46 \text{ VAr}}}$$



10. Τρεις (3) όμοιοι ωμικοί αντιστάτες με αντίσταση  $R = 80 \Omega$  ο καθένας, είναι συνδεδεμένοι όπως φαίνεται στο **σχήμα 7**. Η τάση στα άκρα του κάθε αντιστάτη είναι  $U_{\phi} = 240 \text{ V}$ , συχνότητας  $f = 50 \text{ Hz}$ .

(α) Να αναγνωρίσετε και να γράψετε τον τρόπο συνδεσμολογίας των τριών αντιστατών. **(2-Mov.)**

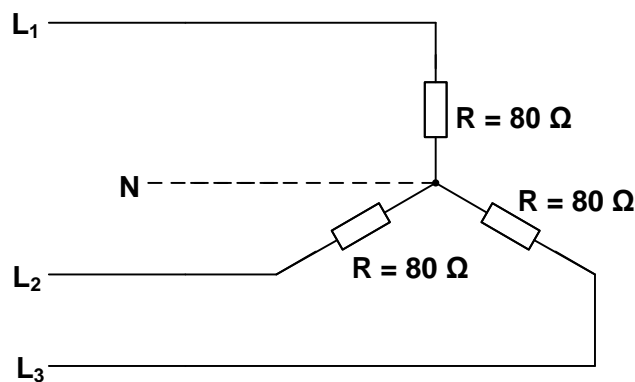
(β) Να δείξετε στο σχήμα την πολική και φασική τάση, καθώς επίσης το πολικό και φασικό ρεύμα. **(2-Mov.)**

(γ) Να υπολογίσετε:

i. την τάση του δικτύου παροχής ( $U_{\pi}$ ) **(2-Mov.)**

ii. την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον κάθε αντιστάτη ( $I_{\phi}$ ) **(2-Mov.)**

iii. την ένταση του ρεύματος στις γραμμές τροφοδοσίας ( $I_{\pi}$ ). **(2-Mov.)**

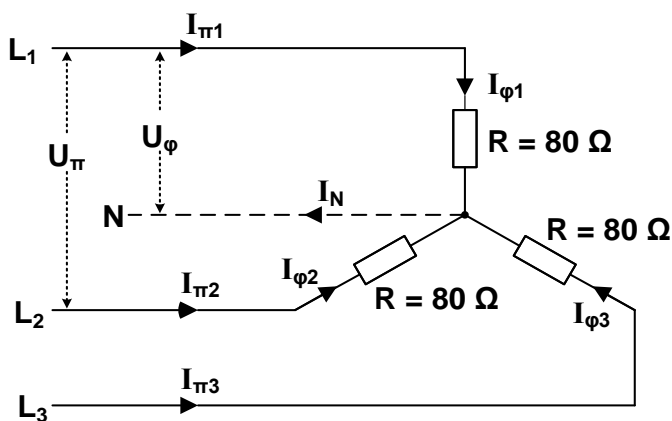


Σχήμα 7

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

(α) Οι αντιστάτες είναι συνδεδεμένοι σε συνδεσμολογία αστέρα.

(β)



(γ) i.  $U_{\pi} = \sqrt{3} \cdot U_{\phi} = \sqrt{3} \cdot 240 = \underline{\underline{415,7 \text{ V}}}$

ii.  $I_{\phi} = \frac{U_{\phi}}{R} = \frac{240}{80} = \underline{\underline{3 \text{ A}}}$

iii.  $I_{\pi} = I_{\phi} = \underline{\underline{3 \text{ A}}}$

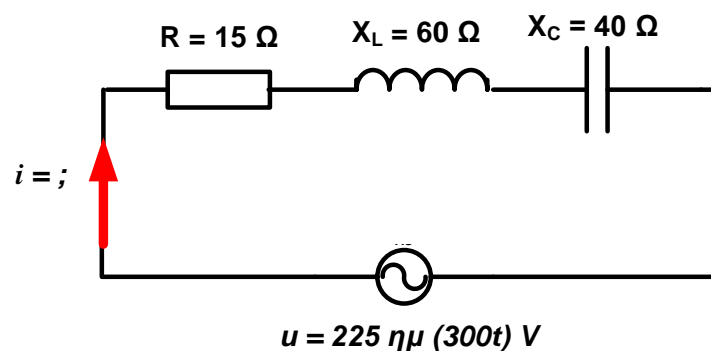
**ΜΕΡΟΣ Γ΄:** Αποτελείται από μία (1) ερώτηση. Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με δώδεκα (12) μονάδες.

11. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 8.

(α) Να υπολογίσετε:

- i. τη σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος ( $Z$ ) **(3-Mov.)**
- ii. τη μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα ( $I_m$ ) **(2-Mov.)**
- iii. τον συντελεστή ισχύος του κυκλώματος ( $\cos \varphi$ ) **(2-Mov.)**
- iv. τη διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης και της έντασης του ρεύματος ( $\varphi$ ). **(2-Mov.)**

(β) Να γράψετε τη μαθηματική εξίσωση της στιγμιαίας τιμής της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα (i). **(3-Mov.)**



Σχήμα 8

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

(α) i.  $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{15^2 + (60 - 40)^2} = \sqrt{225 + 400} = \underline{25 \Omega}$

ii.  $I_m = \frac{U_m}{Z} = \frac{225}{25} = \underline{9 \text{ A}}$

iii.  $\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{15}{25} = \underline{0,6}$

iv.  $\varphi = \cos^{-1}(0,6) = \underline{53^\circ}$

(β)  $i = I_m \cdot \eta\mu(\omega t \pm \varphi) \Rightarrow i = \underline{9 \cdot \eta\mu(300t - 53^\circ)}$