

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

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΤΡΑΜΗΝΩΝ 20 20 - 20 21

Β' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Τετάρτη, 9 Ιουνίου 2021

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Ηλεκτρολογία ΙΙ-ΤΕΜ1

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thim201

ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από δέκα (10) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Για τις ερωτήσεις 1-4 να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. Η συχνότητα της τάσης στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας της Κύπρου είναι 50 Hz. Η περίοδος είναι:

- (α) $T = 0.2 \text{ sec}$
- (β) $T = 0.1 \text{ sec}$
- (γ) $T = 20 \text{ msec}$
- (δ) $T = 200 \text{ msec}$

2. Η τάση στο πρωτεύον ενός μετασχηματιστή είναι 240 V και στην έξοδο 12 V. Αν ο αριθμός των σπειρών στο πρωτεύον είναι 600, ο αριθμός των σπειρών στο δευτερεύον θα είναι:

- (α) $N_2 = 300$
- (β) $N_2 = 30$
- (γ) $N_2 = 60$
- (δ) $N_2 = 6000$

3. Στο κύκλωμα φόρτισης ενός πυκνωτή, αν διπλασιάσουμε την αντίσταση, ο χρόνος φόρτισης του:

- (α) θα μειωθεί στη μισή τιμή.
- (β) θα αυξηθεί κατά τέσσερις φορές.
- (γ) θα διπλασιαστεί.
- (δ) θα παραμείνει αμετάβλητη.

4. Η λειτουργία του μετασχηματιστή στηρίζεται στο:

- (α) Νόμο του ώμ
- (β) Στατικό ηλεκτρισμό
- (γ) Φαινόμενο της αμοιβαίας επαγωγής
- (δ) Φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής

5. Για τις προτάσεις (α-ε) να επιλέξετε σε κάθε πρόταση <Σ> αν είναι σωστή και <Λ> αν είναι λανθασμένη:

(α) Οι μετασχηματιστές χρησιμοποιούνται και στο σ.ρ και στο ε.ρ

Σ / Λ

(β) Οι μετασχηματιστές ανυψώνουν ή υποβιβάζουν τη τάση και τη συχνότητα

Σ / Λ

(γ) Το πρωτεύων του μετασχηματιστή είναι πάντα το τύλιγμα με το μεγαλύτερο αριθμό σπειρών

Σ / Λ

(δ) Οι ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές έχουν πολικότητα και χρησιμοποιούνται μόνο στο σ.ρ

Σ / Λ

(ε) Η ένδειξη του πολυμέτρου όταν μετράμε εναλλασσόμενη τάση απεικονίζει τη μέγιστη τιμή.

Σ / Λ

6. Ένα ηλεκτρικό κύκλωμα τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση με ενεργό τιμή 180 V συχνότητας 50 Hz. Να γράψετε την εξίσωση για τη στιγμιαία τιμή της τάσης.

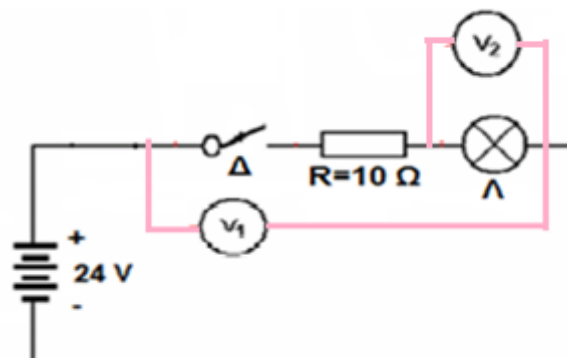
Η στιγμιαία τιμή είναι $u = U_{\text{μεγ}} \eta \mu \omega t$

$$\omega = 2\pi f = 6,28 \cdot 50 = 314$$

$$U_{\text{μεγ}} = U_{\text{εν}} \cdot 1,414 = 254,5 \text{ V}$$

$$\text{Άρα } u = 254,5 \eta \mu 314t$$

7. Για το κύκλωμα του σχήματος 1, με ανοιχτό το διακόπτη Δ, να καθορίσετε τις τιμές που πρέπει να δείχνουν τα βολτόμετρα "V1" και "V2".



ΣΧΗΜΑ 1

$$V1 = 24 \text{ V} \quad (2,5 \text{ μονάδες})$$

$$V2 = 0 \text{ V} \quad (2,5 \text{ μονάδες})$$

8. Να δώσετε τον ορισμό για τα πιο κάτω μεγέθη του εναλλασσόμενου ρεύματος:

(α) περίοδος 1 μονάδα

Είναι ο χρόνος για να συμπληρωθεί ένας κύκλος της τάσης ή του ρεύματος

(β) συχνότητα 1 μονάδα

Είναι ο αριθμός των κύκλων σε ένα δευτερόλεπτο

(γ) κυκλική συχνότητα 1 μονάδα

Είναι η γωνία σε ακτίνια που διαγράφει η τάση ή το ρεύμα σε ένα δευτερόλεπτο

(δ) ενεργός τιμή 2 μονάδες

Είναι η τιμή σ.ρ που δίνει την ίδια θερμική ενέργεια σε ένα φορτίο, με αυτή που δίνει το ε.ρ στον ίδιο χρόνο .

9. Τρεις (3) πυκνωτές με χωρητικότητα $C_1=50 \mu\text{F}$, $C_2=100 \mu\text{F}$ και $C_3=200 \mu\text{F}$ είναι συνδεδεμένοι σε σειρά. Να υπολογίσετε την ολική χωρητικότητα του κυκλώματος.

$$\frac{1}{C_{ολ}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{50} + \frac{1}{100} + \frac{1}{200} = \frac{4}{200} + \frac{2}{200} + \frac{1}{200} = \frac{7}{200}$$
$$C_{ολ} = \frac{200}{7} = 28,57 \mu\text{F}$$

10. Ένας πυκνωτής με χωρητικότητα $C=200 \mu\text{F}$ φορτίζει από πηγή σ.ρ μέσω αντίστασης $R=100 \text{ K}\Omega$. Να υπολογίσετε:

(α) Τη σταθερά χρόνου του κυκλώματος. 3 μονάδες

$$t = R \cdot C = (200/1000000) \cdot 100000 = 20 \text{ sec} \quad \text{ή}$$

$$t = R \cdot C = 200 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \cdot 10^3 = 20 \text{ sec}$$

(β) Το χρόνο που απαιτείται για πλήρη φόρτιση του 2 μονάδες

$$T = 5 t = 100 \text{ sec}$$

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από πέντε (5) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

11. Στο σχήμα 2 παρουσιάζεται η γραφική παράσταση εναλλασσόμενου ρεύματος. Να υπολογίσετε:

(α) την περίοδο
κύκλους=40msec

$$T=120 \text{ msec}/3$$

(β) τη συχνότητά του.
ή

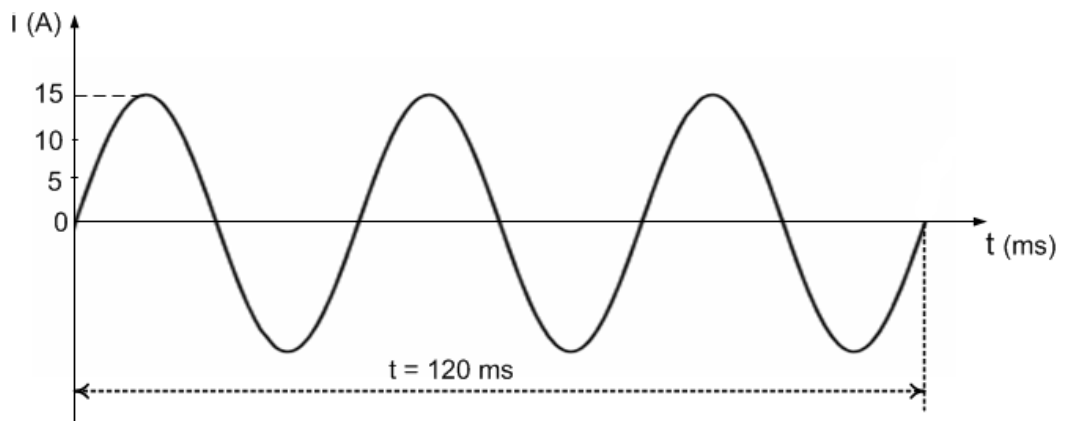
$$f = 1/T = 1/40.0,001 = 25 \text{ Hz}$$

(γ) την ενεργό τιμή του ρεύματος ($I_{\text{εν}}$).
10,6 A

$$f = 1/T = 1/40 \cdot 10^{-3} = 25 \text{ Hz}$$
$$I_{\text{εν}}=0,707 I_{\text{μεγ}} = 0,707 \cdot 15 =$$

(δ) τη τιμή του από κορυφή σε κορυφή.

$$I_{\text{pp}} = 2 I_{\text{μεγ}} = 2 \cdot 15 \text{ A} = 30 \text{ A}$$



Σχήμα 2

12. Ένας μετασχηματιστής με 1000 σπείρες στο πρωτεύον και 50 σπείρες στο δευτερεύον, τροφοδοτείται από εναλλασσόμενη τάση 240 V και στο δευτερεύον συνδέουμε ωμικό φορτίο 120 Ω. Να υπολογίσετε:

(α) Την τάση στο δευτερεύον του μετασχηματιστή. (4 μονάδες)

$$U_1/U_2 = N_1/N_2 \Rightarrow 240/U_2 = 1000/50 \Rightarrow 240/U_2 = 20 \Rightarrow U_2 = 12 \text{ V}$$

(β) Το ρεύμα στο δευτερεύον. (4 μονάδες)

$$I_2 = U_2/R = 12/120 = 0.1 \text{ A}$$

13. Στο κύκλωμα του σχήματος 3 να υπολογίσετε:

(α) Την ολική αντίσταση του κυκλώματος (2 μονάδες)

$$R_{23} = R_2 \cdot R_3 / (R_2 + R_3) = 6 \cdot 2 / 6 + 2 = 1,5 \Omega$$

$$R_{ολ} = R_1 + R_{23} = 8 + 1,5 = 9,5 \Omega$$

(β) Την Τάση της πηγής E_1 (2 μονάδες)

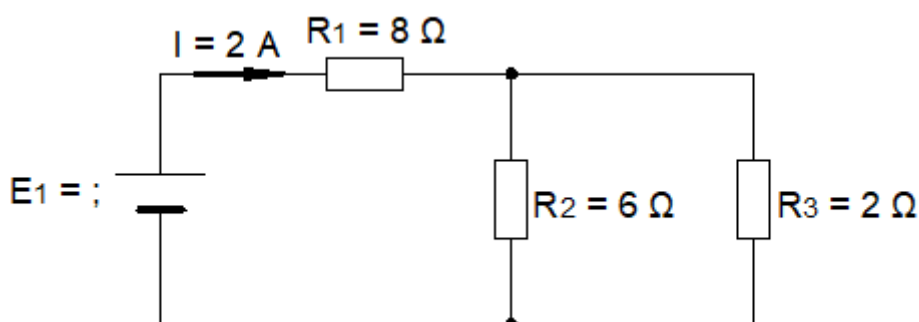
$$E_1 = I \cdot R_{ολ} = 2 \cdot 9,5 = 19 \text{ V}$$

(γ) Την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_2 (2 μονάδες)

$$U_2 = U_3 = E_1 - I \cdot R_1 = 19 - 2 \cdot 8 = 3 \text{ V} \Rightarrow I_2 = U_2 / R_2 = 3 / 6 = 0,5 \text{ A}$$

(δ) Την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_3 (2 μονάδες)

$$I_3 = U_3 / R_3 = 3 / 2 = 1,5 \text{ A} \text{ ή } I_3 = I - I_2 = 1,5 \text{ A}$$



Σχήμα 3

14. Ένα Ηλεκτρικό σίδερο ισχύος 1450 W λειτουργεί σε τάση 220 V. Να υπολογίσετε:

(α) Την ένταση του ρεύματος που απορροφά. (2 μονάδες)

$$I = P / U = 1450 / 220 = 6,59 \text{ A}$$

(β) Την αντίσταση του. (2 μονάδες)

$$R = U / I = 220 / 6,59 = 33,38 \Omega$$

(γ) Την ενέργεια που θα καταναλώσει σε 30 μέρες αν εργάζεται 2 ώρες τη μέρα

(2 μονάδες)

$$W = P \cdot t = 1450 \cdot 30 \cdot 2 = 87000 \text{ Wh} = 87 \text{ kWh}$$

(δ) Το κόστος για τον καταναλωτή, αν η χρέωση μιας κιλοβατώρας είναι 18 Σεντ.

(2 μονάδες)

$$87 \cdot 18 = 1566 \text{ σεντ} = 15,66 \text{ ευρώ}$$

15. Εφαρμόζοντας τους κανόνες του Κίρκωφ στο κύκλωμα που φαίνεται στο σχήμα 4 ,

(α) Να γράψετε τις 3 εξισώσεις που προκύπτουν.

(3 μονάδες)

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$E_1 - E_2 = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 + I_1 R_4$$

$$E_2 = I_3 \cdot R_3 - I_2 \cdot R_2$$

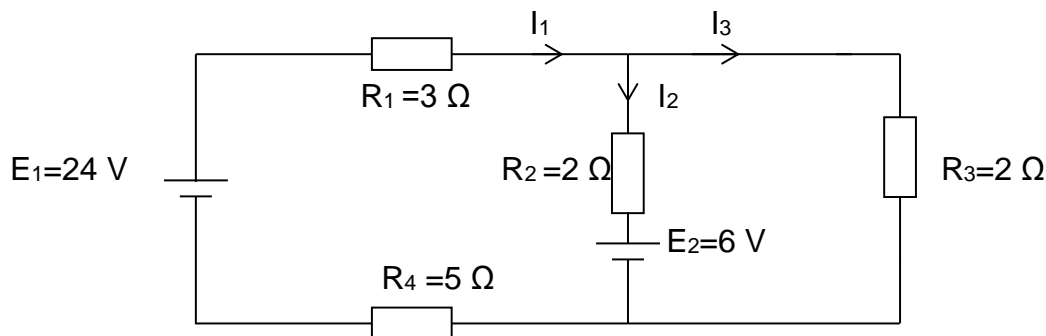
(β) Να αντικαταστήσετε τα δεδομένα στις εξισώσεις

(2 μονάδες)

$$I_1 = I_2 + I_3 \quad (1)$$

$$18 = 8 \cdot I_1 + 2 \cdot I_2 \quad (2)$$

$$6 = 2 \cdot I_3 - 2 \cdot I_2 \quad (3)$$



ΣΧΗΜΑ 4

(γ) Να Υπολογίσετε τα ρεύματα

μονάδες 3

Αντικατάσταση του I_1 από την (1) στην εξίσωση (2)

$$\Rightarrow 18 = 8I_2 + 8I_3 + 2I_2 \Rightarrow 10I_2 + 8I_3 = 18 \quad (4)$$

πολλαπλασιάζοντας την (3) επί 5 γίνεται $10I_3 - 10I_2 = 30$ (5)

και απαλείφεται το ρεύμα I_2 όταν προστεθούν οι 2 εξισώσεις.

Έτσι έχουμε $18I_3 = 48 \Rightarrow I_3 = 2.67$

Η εξίσωση (4) γίνεται $10I_2 + 8(2.67) = 18 \Rightarrow 10I_2 = 18 - 21.36$

$$\Rightarrow 10I_2 = -3.36 \Rightarrow I_2 = -0.336$$

Συνεπώς το ρεύμα $I_2 = 0.336$ A με αντίθετη φορά

$$I_1 = I_2 + I_3 = -0.336 + 2.67 \Rightarrow I_1 = 2.334 \text{ A}$$

ΜΕΡΟΣ Γ': Αποτελείται από μία (1) ερώτηση. Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

16. Για το κύκλωμα του σχήματος 5 να υπολογίσετε:

(α) Την ένταση του ρεύματος I_1

(2 μονάδες)

$$I_1 = U_1 / R_1 = 4 / 2 = 2 \text{ A}$$

(β) Την πτώση τάσης U_2 και U_3 στα άκρα των αντιστάσεων R_2 και R_3

(2 μονάδες)

$$U_3 = E = 12 \text{ V}$$

$$U_2 = I_1 \cdot R_2 = 2 \cdot 4 = 8 \text{ V}$$

(γ) Την τάση της πηγής E

(2 μονάδες)

$$E = U_1 + U_2 = 4 + 8 = 12 \text{ V}$$

(δ) Την ένταση του ρεύματος I_3 που διαρρέει την αντίσταση R_3

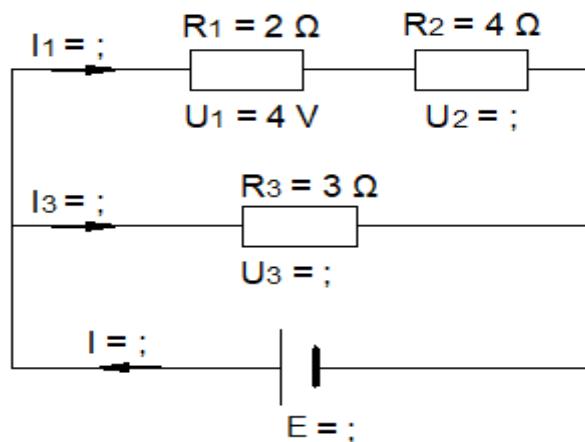
(2 μονάδες)

$$I_3 = U_3 / R_3 = 12 / 3 = 4 \text{ A}$$

(ε) Την ολική ένταση του ρεύματος I που δίνει η πηγή στο κύκλωμα

(2 μονάδες)

$$I = I_1 + I_3 = 2 + 4 = 6 \text{ A}$$



ΣΧΗΜΑ 5