

**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 : ieis201

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

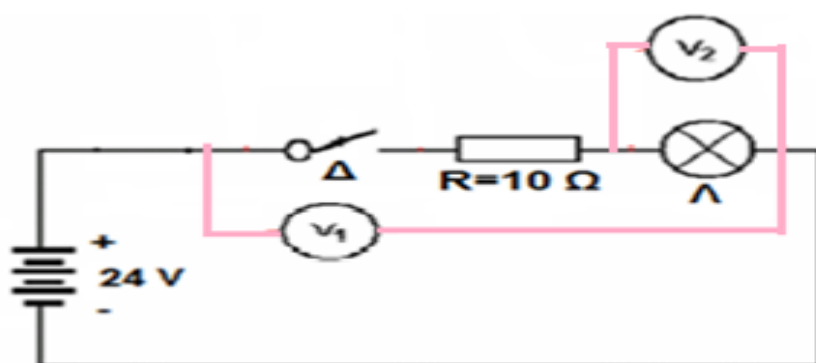
- (α) Θα μειωθεί στη μισή τιμή.
- (β) Θα αυξηθεί κατά τέσσερις φορές.
- (γ) Θα διπλασιαστεί.
- (δ) Θα παραμείνει αμετάβλητος.

2. Η λειτουργία του μετασχηματιστή βασίζεται στο:

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

3. Για το κύκλωμα του σχήματος 1, με ανοιχτό το διακόπτη Δ, οι τιμές που πρέπει να δείχνουν τα βολτόμετρα "V1" και "V2" θα είναι:

- (α) $V_1=12\text{ V}$ $V_2=12\text{ V}$
- (β) $V_1=24\text{ V}$ $V_2=0\text{ V}$
- (γ) $V_1=0\text{ V}$ $V_2=24\text{ V}$
- (δ) $V_1=2.5\text{ V}$ $V_2=2.5\text{ V}$



ΣΧΗΜΑ1

4. 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) $T = 200 \text{ msec}$

5. Για τις προτάσεις (α-ε) να βάλετε σε κύκλο δίπλα από 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. Ένας πυκνωτής με χωρητικότητα $C = 100 \mu\text{F}$ φορτίζει από πηγή σ.ρ μέσω αντίστασης $R = 50 \text{ K}\Omega$. Να υπολογίσετε:

(α) Τη σταθερά χρόνου του κυκλώματος. 3 μονάδες

$$t = R \cdot C = (100/1000000) \cdot 50000 = 5 \text{ sec} \quad \text{ή}$$

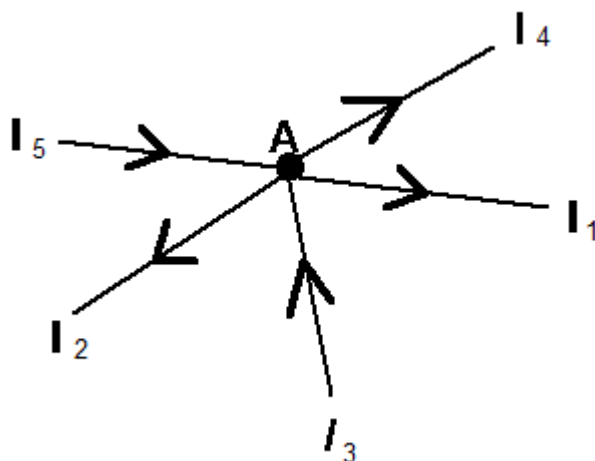
$$t = R \cdot C = 100 \cdot 10^{-6} \cdot 50 \cdot 10^3 = 5 \text{ sec}$$

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

$$T = 5 t = 25 \text{ sec}$$

7. Εφαρμόζοντας τον νόμο των εντάσεων του Κίρχωφ στο κόμβο Α του κυκλώματος που φαίνεται στο σχήμα 2, να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος I_4

Δίνονται: $I_1 = 4 \text{ A}$, $I_2 = 3,5 \text{ A}$, $I_3 = 2,5 \text{ A}$, $I_5 = 8 \text{ A}$ 5 μονάδες



Από τον 1^ο κανόνα του

Κίρχωφ, έχουμε:

$$I_1 + I_2 + I_4 = I_3 + I_5$$

$$I_4 = I_3 + I_5 - I_1 - I_2$$

$$I_4 = 2,5 + 8 - 4 - 3,5 = 3 \text{ A}, \quad \underline{I_4 = 3 \text{ A}}$$

ΣΧΗΜΑ 2

8. Να υπολογίσετε τον αριθμό των σπειρών N_2 του δευτερεύοντος τυλίγματος και την ένταση I_2 ενός μετασχηματιστή υποβιβασμού της τάσης από $U_1=220V$ σε $U_2=22V$, όταν το πρωτεύον έχει $N_1=500$ σπείρες και $I_1=3A$.

$$U_1/U_2 = N_1/N_2 \Rightarrow 220/22=500/N_2 \Rightarrow 10=500/N_2 \Rightarrow N_2 = 50 \text{ σπείρες}$$

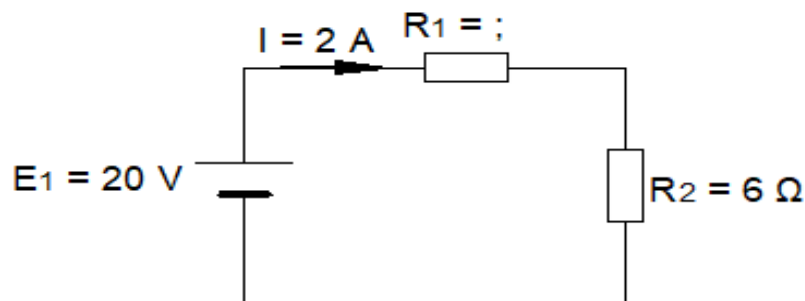
$$U_1/U_2 = I_2/I_1 \Rightarrow 220/22=I_2/3 \Rightarrow 10=I_2/3 \Rightarrow I_2=30 \text{ A}$$

9. Τρεις (3) πυκνωτές με χωρητικότητα $C_1=20 \mu F$, $C_2=40 \mu F$ και $C_3=100 \mu F$ είναι συνδεδεμένοι σε σειρά. Να υπολογίσετε την ολική χωρητικότητα του κυκλώματος.

$$\frac{1}{C_{ολ}} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_3} = \frac{1}{20} + \frac{1}{40} + \frac{1}{100} = \frac{10}{200} + \frac{5}{200} + \frac{2}{200} = \frac{17}{200}$$

$$C_{ολ} = \frac{200}{17} = 11,76 \mu F$$

10. Στο κύκλωμα του σχήματος 3 να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης R_1



ΣΧΗΜΑ 3

Από τον 2^ο κανόνα του Κίρχοφ έχουμε:

5 μονάδες

$$E_1 = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 = 2 \cdot R_1 + 2 \cdot 6$$

$$2 \cdot R_1 = 20 - 12$$

$$R_1 = \frac{20 - 12}{2} = \frac{8}{2} = 4 \Omega, \quad \underline{\underline{R_1 = 4 \Omega}}$$

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

11. Ένα Ηλεκτρικό σίδερο ισχύος 1500 W λειτουργεί σε τάση 220 V. Να υπολογίσετε:

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

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1500}{220} = 6,82 \text{ A} , \quad \underline{I=6,82 \text{ A}}$$

(β) Την αντίστασή του θερμικού στοιχείου. 2 μονάδες

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220}{6,82} = 32,25 \text{ } \Omega , \quad \underline{R=32,25 \text{ } \Omega}$$

(γ) Την ενέργεια που θα καταναλώσει σε 30 μέρες αν εργάζεται 4 ώρες την ημέρα. 2 μονάδες

$$W = P \cdot t = 1500 \cdot 30 \cdot 4 = 180000 \text{ wh} = 180 \text{ Kwh} , \quad \underline{W=180 \text{ Kwh}}$$

(δ) Το κόστος για τον καταναλωτή, αν η χρέωση μιας κιλοβατώρας είναι 20 Σεντ.

2 μονάδες

$$180 \text{ Kwh} \times 0,20 = 36 \text{ ευρώ} . \quad \underline{\text{Το κόστος είναι 36 ευρώ}}$$

12. Η γραφική παράσταση του σχήματος 4 παριστάνει τη μεταβολή της έντασης του ρεύματος σ' ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.

Να υπολογίσετε:

(α) την περίοδο (T)

(β) τη συχνότητα (f)

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

(δ) τη τιμή του από κορυφή σε κορυφή

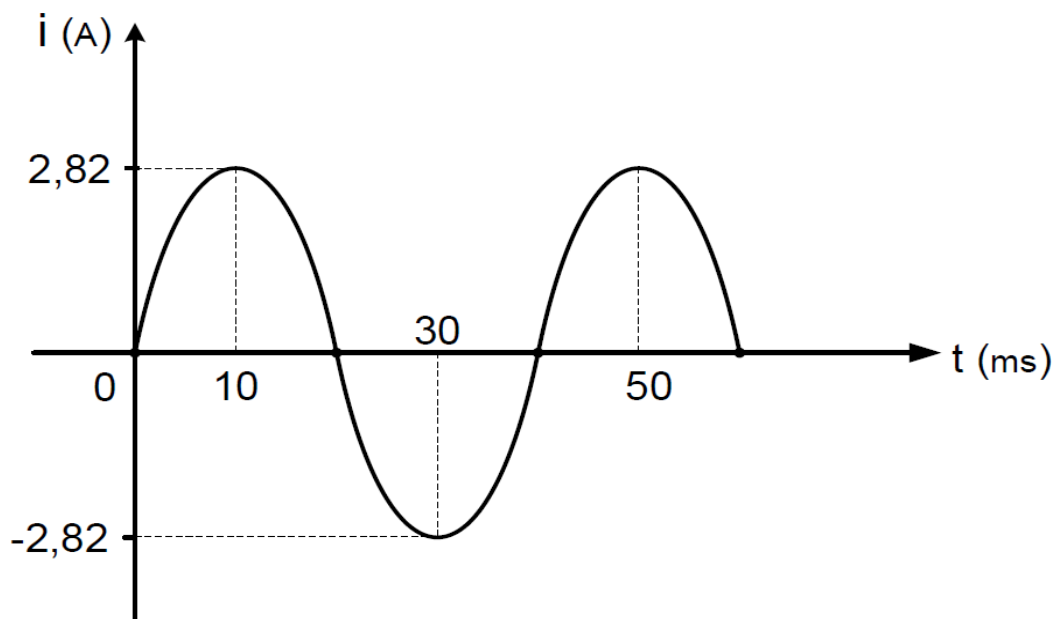
$$T = 40 \text{ msec (από το σχήμα)}$$

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

$$f = 1/T = 1/40 \cdot 10^{-3} = 25 \text{ Hz}$$

$$I_{\text{εν}} = 0,707 \quad I_{\text{μεγ}} = 0,707 \cdot 2,82 = 1,99 \text{ A}$$

$$I_{\text{PP}} = 2 I_{\text{μεγ}} = 2 \cdot 2,82 = 5,64 \text{ A}$$



ΣΧΗΜΑ 4

13. Στο κύκλωμα που φαίνεται στο σχήμα 5 να υπολογίσετε:

(α) Την ένταση του ρεύματος I_3 που διαρρέει τον αντιστάτη R_3 2 μονάδες

$$I_3 = I - I_1 + I_2 = 6 - 2 - 3 = 1 \text{ A}, \quad \underline{I_3 = 1 \text{ A}}$$

(β) Την τιμή της τάσης της πηγής E 2 μονάδες

Από την ιδιότητα του παράλληλου κυκλώματος ισχύει $E = U_1 = U_2 = U_3$, άρα το $E = U_1 = I_1 \cdot R_1 = 2 \cdot 12 = 24 \text{ V}$, $\underline{E = 24 \text{ V}}$

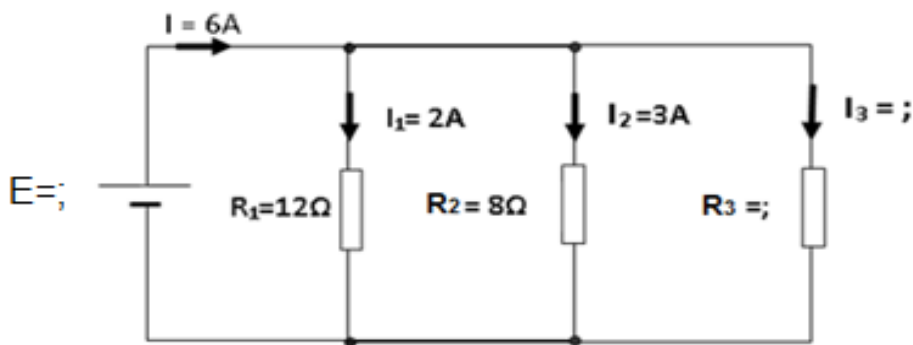
(γ) Την τιμή της αντίστασης R_3 2 μονάδες

$$U_3 = I_3 \cdot R_3$$

$$R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{24}{1} = 24 \Omega, \quad \underline{R_3 = 24 \Omega}$$

(δ) Την ισχύ που αναπτύσσεται στον αντιστάτη R_2 2 μονάδες

$$P_{R_2} = I_2^2 \cdot R_2 = 3^2 \cdot 8 = 9 \cdot 8 = 72 \text{ W}, \quad \underline{P_{R_2} = 72 \text{ W}}$$



ΣΧΗΜΑ 5

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

(α) Περίοδος 2 μονάδες

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

(β) Συχνότητα 2 μονάδες

Είναι ο αριθμός των κύκλων σε ένα δευτερόλεπτο

(γ) Κυκλική συχνότητα 2 μονάδες

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.

15. Για το κύκλωμα του σχήματος 6, να υπολογίσετε:

(α) Το ρεύμα του κυκλώματος I

2 μονάδες

$$U_2 = I \cdot R_2 \quad I = \frac{20}{40} = 0,5 \text{ A}, \quad \underline{I=0,5 \text{ A}}$$

(β) Την τιμή της τάσης στον αντιστάτη R1

2 μονάδες

$$U_1 = I \cdot R_1 = 0,5 \cdot 24 = 12 \text{ V}, \quad \underline{U_1=12 \text{ V}}$$

(γ) Την τιμή της αντίστασης R3

2 μονάδες

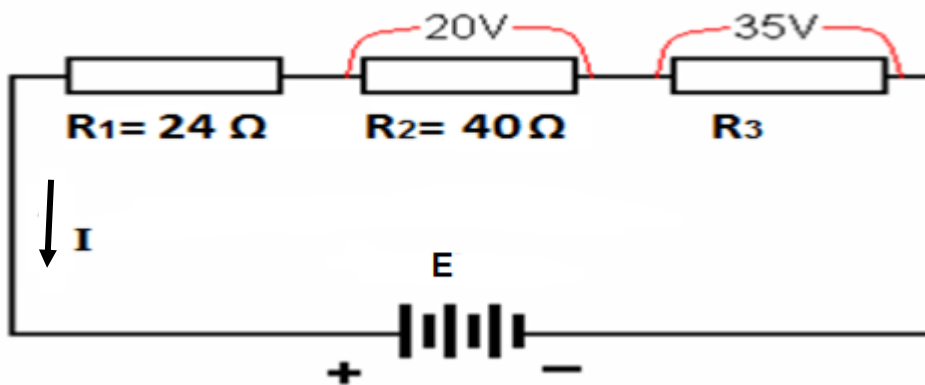
$$U_3 = I \cdot R_3 \quad R_3 = \frac{U_3}{I} = \frac{35}{0,5} = 70 \Omega, \quad \underline{R_3=70 \Omega}$$

(δ) Την τάση της πηγής E

2 μονάδες

$$E = U_1 + U_2 + U_3$$

$$E = 12 + 20 + 35 = 67 \text{ V}, \quad \underline{E=67 \text{ V}}$$



ΣΧΗΜΑ 6

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

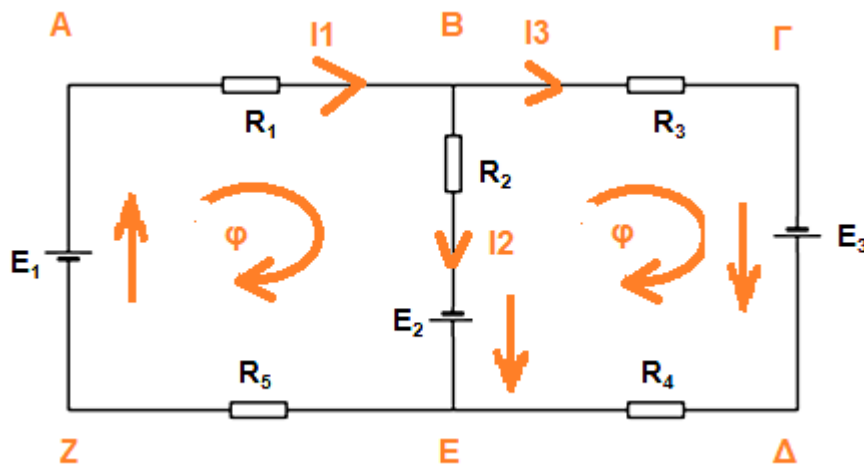
16. Στο κύκλωμα του σχήματος 7,

- (α) Να συμβολίσετε τη φορά των ηλεκτρεγερτικών δυνάμεων (ΗΕΔ) των πηγών και των ρευμάτων. (2 μονάδες)
- (β) Να εφαρμόσετε τους νόμους του Κίρχωφ και να γράψετε τις 3(τρεις) εξισώσεις που προκύπτουν. (6 μονάδες)

Δίνονται:

$$E_1 = 10 \text{ V} \quad E_2 = 10 \text{ V} \quad E_3 = 20 \text{ V}$$

$$R_1 = 6 \ \Omega \quad R_2 = 2 \ \Omega \quad R_3 = 3 \ \Omega \quad R_4 = 7 \ \Omega \quad R_5 = 4 \ \Omega$$



ΣΧΗΜΑ 7

Κόμβος B $I_1 = I_2 + I_3$ (1)

Βρόγχος ΑΒΕΖΑ $E_1 + E_2 = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 + I_1 \cdot R_5$ (2)

Βρόγχος ΒΓΔΕΒ $E_3 - E_2 = I_3 \cdot R_3 + I_3 \cdot R_4 - I_2 \cdot R_2$ (3)

(γ) Να αντικαταστήσετε τα δεδομένα στις εξισώσεις και να τις απλοποιήσετε.

(2 μονάδες)

Από εξίσωση (2) έχουμε

$$10 + 10 = (12 + 13) \cdot 6 + 12 \cdot 2 + (12 + 13) \cdot 4$$

$$20 = 6 \cdot 12 + 6 \cdot 13 + 2 \cdot 12 + 4 \cdot 12 + 4 \cdot 13$$

$$\underline{20 = 12 \cdot 12 + 10 \cdot 13} \quad (4)$$

Από εξίσωση (3) έχουμε

$$20 - 10 = 3 \cdot 13 + 7 \cdot 13 - 2 \cdot 12$$

$$\underline{10 = 10 \cdot 13 - 2 \cdot 12} \quad (5)$$