

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

**ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Α' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 20 22 - 20 23**

**Β' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ**

**ΣΕΙΡΑ Α'**

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Δευτέρα, 23 Ιανουαρίου 2023**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Ηλεκτρολογία ΙΙ-ΤΕΜ1**

**ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thim201**

**ΛΥΣΕΙΣ**

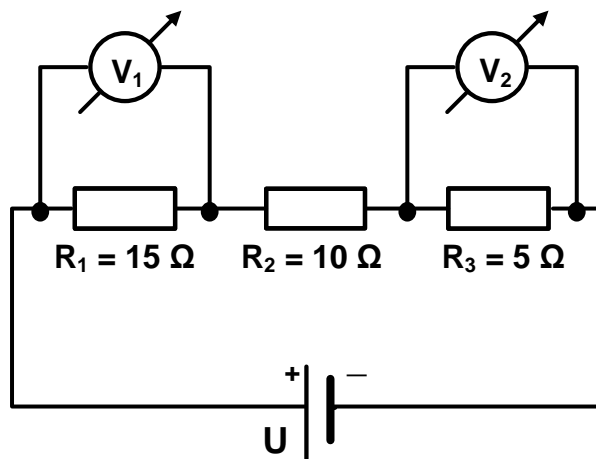
**ΜΕΡΟΣ Α΄:** Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

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

1. Σ' ένα **παράλληλο** κύκλωμα το οποίο αποτελείται από τρεις αντιστάσεις, μια  $4 \Omega$ , μια  $5 \Omega$  και μια  $6 \Omega$ , το ρεύμα είναι:

- α) μεγαλύτερο στην αντίσταση των  $4 \Omega$ .
- β) μικρότερο στην αντίσταση των  $4 \Omega$ .
- γ) μεγαλύτερο στην αντίσταση των  $6 \Omega$ .
- δ) το ίδιο και στις τρεις αντιστάσεις

2. Για το παρακάτω κύκλωμα του σχήματος 1, να επιλέξετε τη σωστή πρόταση:



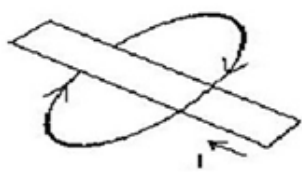
Σχήμα 1

- α) Η ένδειξη του βολτομέτρου  $V_1$  θα είναι μεγαλύτερη από την ένδειξη του βολτομέτρου  $V_2$ .
- β) Η ένδειξη του βολτομέτρου  $V_1$  θα είναι μικρότερη από την ένδειξη του βολτομέτρου  $V_2$ .
- γ) Η ένδειξη του βολτομέτρου  $V_1$  θα είναι η ίδια με την ένδειξη του βολτομέτρου  $V_2$ .
- δ) Εφόσον δεν γνωρίζουμε τη τιμή της τάσης  $U$ , δεν μπορούμε να συγκρίνουμε τις ενδείξεις των δύο οργάνων.

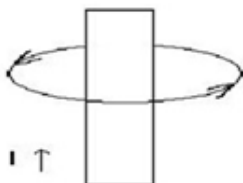
3. Σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα είναι συνδεδεμένα σε σειρά 3 (τρία) πηνία με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L_1=300 \mu\text{H}$ ,  $L_2=10 \text{ mH}$  και  $L_3=15 \text{ mH}$  αντίστοιχα. Ο ισοδύναμος συντελεστής αυτεπαγωγής  $L_T$  του κυκλώματος είναι:

- α)  $L_T = 15,3 \text{ H}$
- β)  $L_T = 15,3 \text{ mH}$
- γ)  $L_T = 25,3 \text{ H}$
- δ)  $L_T = 25,3 \text{ mH}$

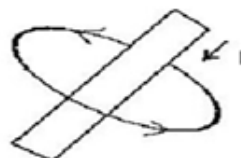
4. Στους παρακάτω αγωγούς περνάει ρεύμα με τη φορά που φαίνεται σε κάθε σχήμα. Σε ποιο σχήμα οι μαγνητικές γραμμές έχουν τη σωστή φορά.



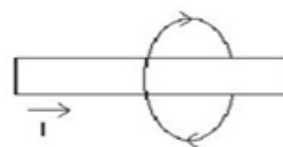
(α)



(β)

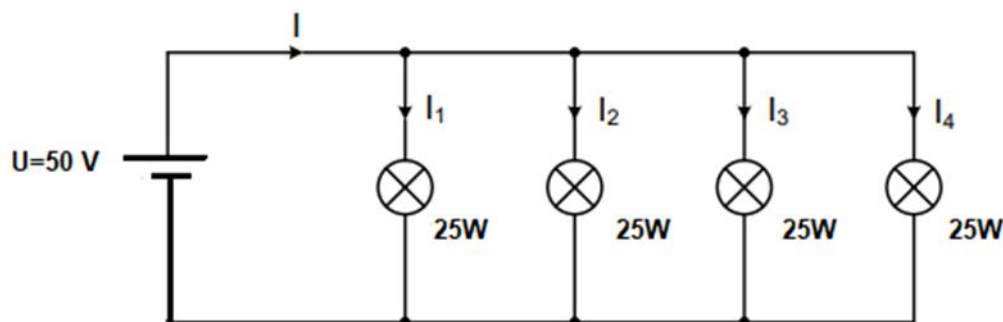


(γ)



(δ)

5. Ένα φωτιστικό αποτελείται από τέσσερις όμοιους λαμπτήρες ισχύος 25W συνδεδεμένους παράλληλα όπως φαίνεται στο σχήμα 2. Αν το φωτιστικό συνδέεται με πηγή συνεχούς τάσης  $U = 50V$  να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος ( $I$ ) που απορροφά το φωτιστικό από την πηγή.



Σχήμα 2

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

$$I_1 = \frac{P}{U} = \frac{25}{50} = 0.5 \text{ A} \quad (\text{Μον. 4})$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 4 \cdot 0.5 = 2 \text{ A} \quad (\text{Μον. 4})$$

6. Ένας αγωγός αλουμινίου έχει διατομή  $3 \text{ mm}^2$  και παρουσιάζει αντίσταση  $3 \Omega$ . Να υπολογίσετε το μήκος του αγωγού.  
(Ειδική αντίσταση αλουμινίου  $= 0,03 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ )

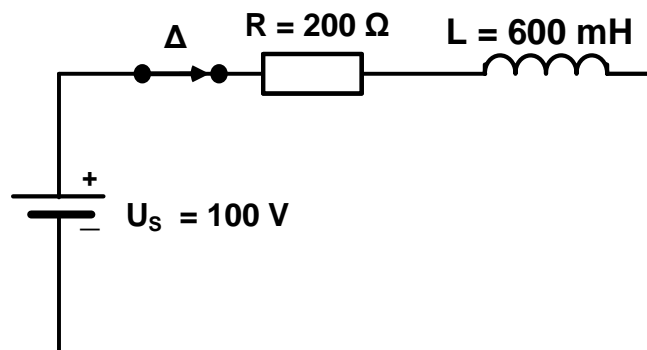
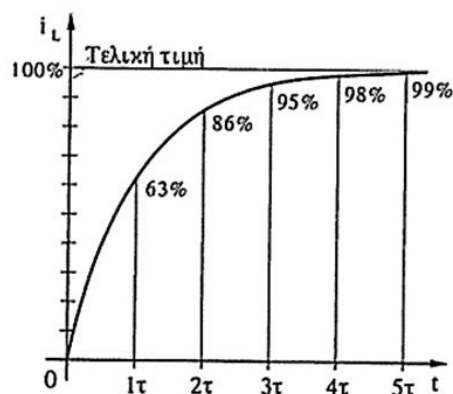
**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S} \Rightarrow l = \frac{R \cdot S}{\rho} = \frac{3 \cdot 3}{0.03} = 300 \text{ m} \quad (2 \text{ Μον. για τον τύπο, 2 μον. για την μετατροπή, 2 μον. για την αντικατάσταση, 2 μον. για την ορθή απάντηση})$$

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

7. Στο κύκλωμα του σχήματος 3 να υπολογίσετε:

- Την χρονική σταθερά του κυκλώματος
- την τελική τιμή του ρεύματος
- το χρόνο που θα χρειαστεί μετά το κλείσιμο του διακόπτη Δ για να πάρει το ρεύμα την τελική του τιμή.
- την πτώση τάσης στα άκρα του πηνίου τη στιγμή που κλείνει ο διακόπτης Δ.
- την τιμή του ρεύματος στους χρόνους  $t_1=1\tau$  και  $t_2=3\tau$



Μορφή έντασης ρεύματος κατά την αποκατάσταση ρεύματος σε πηνίο.

Σχήμα 3

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

α)  $\tau = \frac{L}{R} = \frac{600 \cdot 10^{-3}}{200} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ s}$  (Μον. 2)

β) Η τελική τιμή της έντασης υπολογίζεται :

$$I_F = \frac{U_S}{R} = \frac{100}{200} = 0.5 \text{ A} \quad (\text{Μον. 2})$$

γ) Ο χρόνος  $t$ , που το ρεύμα  $I_F$  φτάνει στη τελική του τιμή είναι:

$$t = 5 \cdot \tau = 5 \cdot \frac{L}{R} = 5 \cdot \frac{600 \cdot 10^{-3}}{200} = 15 \text{ ms} \quad (\text{Μον. 2})$$

δ) η πτώση τάσης στα άκρα του πηνίου τη στιγμή που κλείνει ο διακόπτης Δ  $U_L=U_S=100\text{V}$

ε) Σύμφωνα με τη γραφική παράσταση, στο χρόνο  $t_1 = 1\tau$  η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα φτάνει στο 63% της τελικής τιμής του και στο χρόνο  $t_2 = 3\tau$  φτάνει στο 95% της τελικής τιμής. (Μον. 4)

$$I_L(t_1) = \frac{63}{100} \cdot I_F = \frac{63}{100} \cdot 0.5 = 315 \text{ mA} \quad I_L(t_2) = \frac{95}{100} \cdot I_F = \frac{95}{100} \cdot 0.5 = 475 \text{ mA}$$

8. Σε ένα μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο η μαγνητική ροή τη χρονική στιγμή  $t_1 = 0$  s είναι ίση με  $\Phi_1 = 150 \mu\text{Wb}$ . Σε χρόνο  $t_2 = 0,2$  s η μαγνητική ροή αυξάνεται και γίνεται ίση με  $\Phi_2 = 500 \mu\text{Wb}$ . Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή  $\mathcal{E}$  που εμφανίζεται στα άκρα ενός πηνίου που βρίσκεται ολόκληρο μέσα στο πεδίο και έχει  $N = 800$  σπείρες.

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

$$u = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 800 * \frac{500 \cdot 10^{-6} - 150 \cdot 10^{-6}}{0.2} = 1.4 \text{ V} \quad (2 \text{ μον. για τον τύπο, } 4 \text{ μον. για την αντικατάσταση, } 4 \text{ μον. για την ορθή απάντηση )$$

9. Ένα ηλεκτρικό σίδερο ισχύος 1500 W λειτουργεί σε τάση 220 V.

Να υπολογίσετε:

- (α) Την ένταση του ρεύματος που απορροφά από το δίκτυο.  
(β) Την αντίστασή του.  
(γ) Την ενέργεια που θα καταναλώσει σε 30 μέρες αν λειτουργεί 4 ώρες τη μέρα.  
(δ) Το κόστος της ενέργειας που θα καταναλώσει το ηλεκτρικό σίδερο αν η τιμή της κιλοβατώρας είναι € 0,28.

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

- (α) Την ένταση του ρεύματος που απορροφά από το δίκτυο. (Μον. 2,5)

$$P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{1500}{220} = 6,818 \text{ A}$$

- (β) Την αντίστασή του. (Μον. 2,5)

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220}{6,818} = 32,268 \Omega$$

- (γ) Την ενέργεια που θα καταναλώσει σε 30 μέρες αν λειτουργεί 4 ώρες τη μέρα.

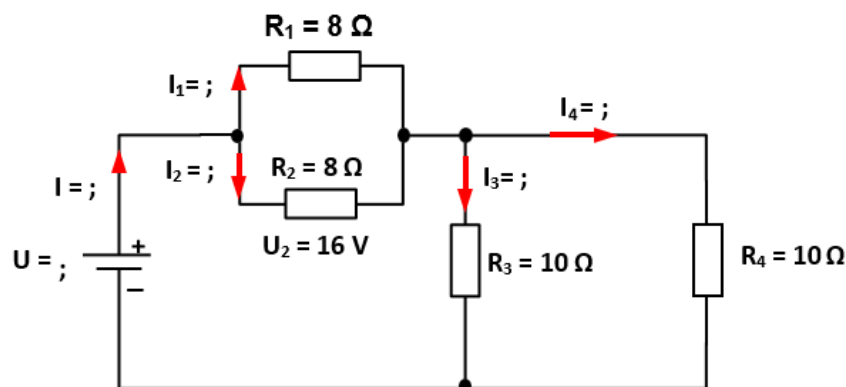
$$W = P \cdot t = 1.5 \text{ kW} \cdot 120 \text{ h} = 180 \text{ kWh} \quad (\text{Μον. } 2,5)$$

$$(t = 30 \text{ μέρες} \cdot 4 \text{ ώρες} = 120 \text{ h})$$

- (δ) Το κόστος για τον καταναλωτή, αν η χρέωση μιας κιλοβατώρας είναι 28 Σεντ. (Μον. 2,5)

$$\text{Κόστος} = 180 \text{ kWh} \cdot 0,28 \text{ σεντ} = € 50.4$$

10. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 4.



Σχήμα 4

Να υπολογίσετε:

- την ένταση του ρεύματος ( $I_2$ ) που διαρρέει την αντίσταση  $R_2$
- την ένταση του ρεύματος ( $I_1$ ) που διαρρέει την αντίσταση  $R_1$
- την ολική ένταση του ρεύματος ( $I$ ) που δίνει η πηγή στο κύκλωμα.
- την τάση της πηγής ( $U$ )
- την ένταση του ρεύματος ( $I_3$ ) που διαρρέει την αντίσταση  $R_3$

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

α) Η ένταση του ρεύματος ( $I_2$ ) που διαρρέει την αντίσταση  $R_2$  είναι: (Μον. 2)

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{16}{8} = 2 \text{ A}$$

β) Η ένταση του ρεύματος ( $I_1$ ) που διαρρέει την αντίσταση  $R_1$  είναι: (Μον. 2)

$$I_1 = I_2 = 2 \text{ A}$$

γ) Η ολική ένταση του ρεύματος ( $I$ ) που δίνει η πηγή στο κύκλωμα είναι: (Μον. 2)  
 $I = I_1 + I_2 = 2 + 2 = 4 \text{ A}$

δ) Η τάση της πηγής ( $U$ ) είναι: (Μον. 2)

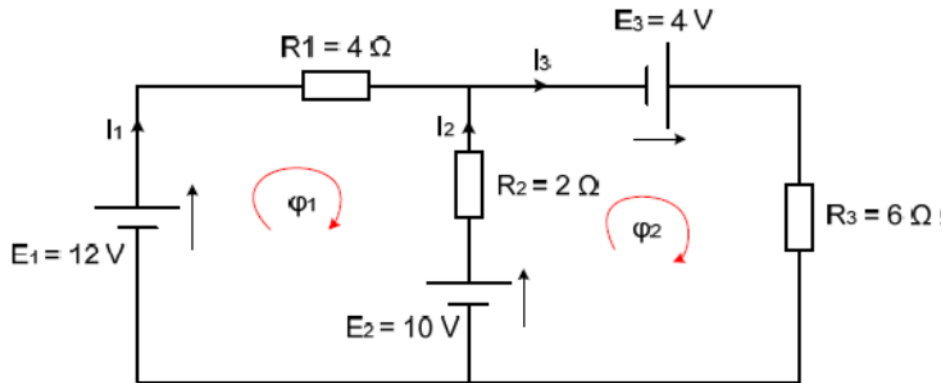
$$R_{ολ} = R_{1,2} + R_{3,4} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = \frac{8 \cdot 8}{8 + 8} + \frac{10 \cdot 10}{10 + 10} = 4 + 5 = 9 \Omega$$
$$U = I \cdot R_{ολ} = 4 \cdot 9 = 36 \text{ V}$$

ε) Η ένταση του ρεύματος ( $I_3$ ) που διαρρέει την αντίσταση  $R_3$  είναι: (Μον. 2)

$$U = U_2 + U_3 \Rightarrow U_3 = U - U_2 = 36 - 16 = 20 \text{ V} \quad I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{20}{10} = 2 \text{ A}$$

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

11. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 5. Να γράψετε τις απαραίτητες εξισώσεις που προκύπτουν από τους κανόνες του Κίρχωφ και να υπολογίσετε τα ρεύματα  $I_1$ ,  $I_2$  και  $I_3$ .



Σχήμα 5

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

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

(Μov. 1)

**Βρόγχος φ1:**

$$E_1 - E_2 = I_1 \cdot R_1 - I_2 \cdot R_2 \Rightarrow 2 = 4 \cdot I_1 - 2 \cdot I_2 \Rightarrow 1 = 2 \cdot I_1 - I_2 \quad (2) \text{ (Mov. 2)}$$

**Βρόγχος φ2:**

$$E_2 + E_3 = I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3 \Rightarrow 14 = 2 \cdot I_2 + 6 \cdot I_3 \Rightarrow 7 = I_2 + 3 \cdot I_3 \quad (3) \text{ (Mov. 2)}$$

Θα λύσουμε το σύστημα των τριών εξισώσεων με τρεις αγνώστους :

Αντικαθιστούμε την εξίσωση 1 στη 3:

$$7 = I_2 + 3 \cdot (I_1 + I_2) \Rightarrow 7 = I_2 + 3 \cdot I_1 + 3 \cdot I_2 \Rightarrow 7 = 3 \cdot I_1 + 4 \cdot I_2 \quad (4) \text{ (Mov. 1)}$$

Λύνουμε το σύστημα των εξισώσεων 2 και 4:

$$1 = 2 \cdot I_1 - I_2 \quad /4 \Rightarrow \quad 4 = 8 \cdot I_1 - 4 \cdot I_2$$

$$7 = 3 \cdot I_1 + 4 \cdot I_2 \quad / \cdot 1 \Rightarrow \quad \underline{7 = 3 \cdot I_1 + 4 \cdot I_2}$$

$$11 = 11 \cdot I_1 \Rightarrow I_1 = 1 \text{ A}$$

Από την εξίσωση 2:  $1 = 2 \cdot I_1 - I_2 \Rightarrow I_2 = 1 \text{ A}$

Από την εξίσωση 1:  $I_1 + I_2 = I_3 \Rightarrow I_3 = 1 + 1 = 2 \text{ A} \quad \text{(Mov. 6)}$

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**