

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

**ΕΝΙΑΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**

20 23 - 20 24

Α' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Τετάρτη, 15 Μαΐου 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Ηλεκτρολογία Ι-ΤΕΜ1

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thimiy101

ΛΥΣΕΙΣ

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

Για κάθε μια από τις ερωτήσεις 1 - 2 να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. (α) Ένα ηλεκτρικό κύκλωμα μπορεί να διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα όταν: **(4-Mov.)**

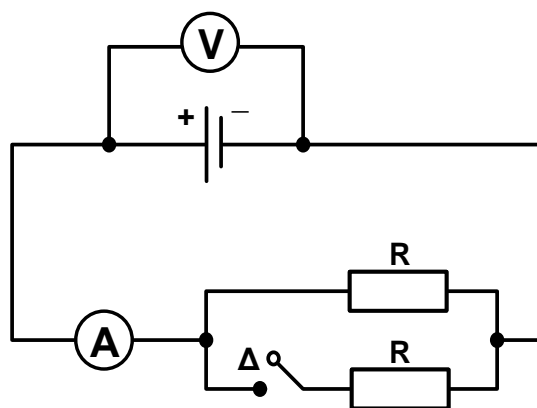
- i. δεν έχει ηλεκτρική πηγή
- ii. είναι ανοικτός ο διακόπτης
- iii.** δεν έχει βολτόμετρο
- iv. καεί η ασφάλεια.

(β) Οι συσκευές στο σπίτι μας είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους παράλληλα ώστε: **(4-Mov.)**

- i. να τροφοδοτούνται με την ίδια τάση και την ίδια ένταση του ρεύματος
- ii. να τροφοδοτούνται με διαφορετική τάση αλλά με την ίδια ένταση
- iii. να τροφοδοτούνται με διαφορετική τάση και να ελέγχονται ξεχωριστά
- iv.** να τροφοδοτούνται με την ίδια τάση και να ελέγχονται ξεχωριστά.

2. (α) Εάν κλείσει ο διακόπτης Δ στο κύκλωμα του **σχήματος 1**, τότε: **(4-Mov.)**

- i. το αμπερόμετρο θα δείξει μικρότερη τιμή
- ii.** το αμπερόμετρο θα δείξει μεγαλύτερη τιμή
- iii. το βολτόμετρο θα δείξει μεγαλύτερη τιμή
- iv. το βολτόμετρο θα δείξει μικρότερη τιμή.



Σχήμα 1

(β) Αν η τάση στα άκρα ενός αντιστάτη μειωθεί στο μισό και την ίδια στιγμή η αντίστασή του μειωθεί στο μισό, τότε η ένταση του ρεύματος: **(4-Mov.)**

- i. θα διπλασιαστεί
- ii. θα μειωθεί στο μισό
- iii. δεν θα αλλάξει
- iv. θα τετραπλασιαστεί.

3. Να σημειώσετε μέσα στο τετράγωνο δίπλα από κάθε πρόταση το γράμμα **Σ** αν η πρόταση είναι σωστή και το γράμμα **Λ** αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

(2-Mov. για κάθε ορθή απάντηση)

- (α) Όσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση ενός αντιστάτη, τόσο μεγαλύτερο είναι το ρεύμα που αφήνει να περάσει από μέσα του. **Λ**
- (β) Πολική τάση της πηγής είναι η τάση στα άκρα μιας ηλεκτρικής πηγής όταν αυτή είναι συνδεδεμένη σε κλειστό κύκλωμα. **Σ**
- (γ) Η συμβατική φορά του ρεύματος είναι η φορά από τον αρνητικό πόλο της πηγής προς τον θετικό πόλο της πηγής. **Λ**
- (δ) Η τάση είναι η αιτία που προκαλεί την εμφάνιση ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα κλειστό κύκλωμα. **Σ**

4. Μια ηλεκτρική θερμάστρα διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $I = 2 \text{ A}$ όταν τροφοδοτείται από τάση $U = 230 \text{ V}$.

Να υπολογίσετε:

- (α) την ισχύ που απορροφά η ηλεκτρική θερμάστρα (P) **(4-Mov.)**
- (β) την αντίσταση της ηλεκτρικής θερμάστρας (R). **(4-Mov.)**

Απάντηση :

(α) Η ισχύς της ηλεκτρικής θερμάστρας είναι:

$$P = U \cdot I = 230 \cdot 2 = \underline{\underline{460 \text{ W}}}$$

(β) Η αντίσταση της ηλεκτρικής θερμάστρας είναι:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{230}{2} = \underline{\underline{115 \Omega}}$$

5. (α) Να μετατρέψετε τις πιο κάτω μονάδες σε μονάδες χωρίς προθέματα. **(4-Mov.)**

Απάντηση :

- i. $20 \text{ k}\Omega = \mathbf{20\ 000\ \Omega}$
- ii. $400 \text{ }\mu\text{C} = \mathbf{0,000\ 4\ \text{C}}$
- iii. $300 \text{ mA} = \mathbf{0,3\ \text{A}}$
- iv. $0,05 \text{ MW} = \mathbf{50\ 000\ \text{W}}$

- (β) Να χρησιμοποιήσετε κατάλληλα προθέματα για να εκφράσετε τις πιο κάτω μονάδες. **(4-Mov.)**

Απάντηση :

- i. $6\ 400\ 000\ \text{W} = \mathbf{6,4\ \text{MW}}$
- ii. $0,005\ \text{A} = \mathbf{5\ \text{mA}}$
- iii. $0,000\ 300\ \text{C} = \mathbf{300\ \mu\text{C}}$
- iv. $11\ 000\ \text{V} = \mathbf{11\ \text{kV}}$

6. Μια ηλεκτρική θερμάστρα με αντίσταση $R = 46\ \Omega$ είναι συνδεδεμένη σε δίκτυο τάσης $U = 230\ \text{V}$.

Να υπολογίσετε:

- (α) την ένταση του ρεύματος (I) που διαρρέει τη θερμάστρα **(2-Mov.)**
- (β) την ισχύ της ηλεκτρικής θερμάστρας (P) **(2-Mov.)**
- (γ) την ηλεκτρική ενέργεια σε kWh που θα καταναλώσει σε 60 μέρες η ηλεκτρική θερμάστρα, εάν λειτουργεί 5 ώρες την ημέρα. **(4-Mov.)**

Απάντηση :

- (α) Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη θερμάστρα είναι:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{230}{46} = \underline{\underline{5\ \text{A}}}$$

- (β) Η ισχύς της ηλεκτρικής θερμάστρας είναι:

$$P = U \cdot I = 230 \cdot 5 = \underline{\underline{1\ 150\ \text{W}}}$$

(γ) Η ηλεκτρική ενέργεια σε kWh είναι:

Αρχικά, η ισχύς πρέπει να μετατραπεί σε kW.

Άρα:

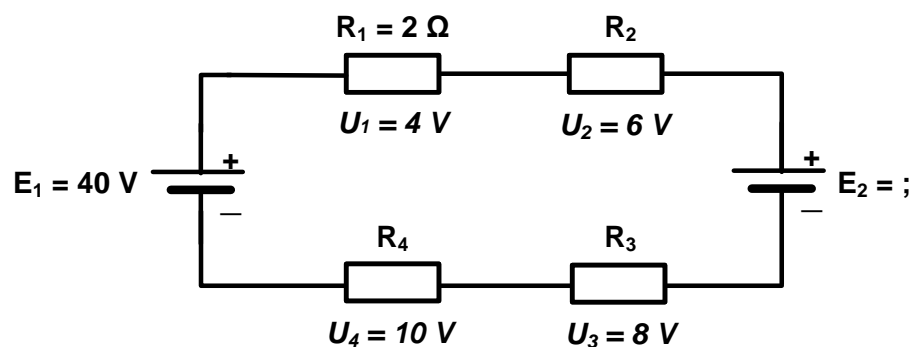
$$P = 1,15 \text{ kW}$$

Επομένως η ηλεκτρική ενέργεια είναι:

$$W = P \cdot t = 1,15 \cdot 60 \cdot 5 = \underline{\underline{345 \text{ kWh}}}$$

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

7. (α) Στο κύκλωμα του **σχήματος 2**, να υπολογίσετε την Ηλεκτρεγερτική δύναμη (ΗΕΔ) της πηγής E_2 , εφαρμόζοντας τον δεύτερο κανόνα του Κίρχοφ (κανόνας των τάσεων). **(5-Μον.)**



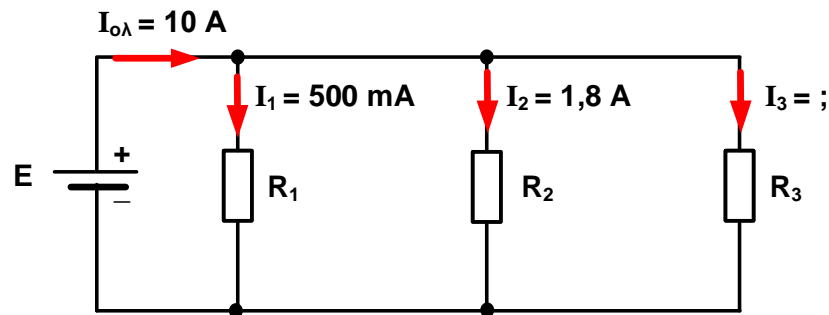
Σχήμα 2

Απάντηση :

Η Ηλεκτρεγερτική δύναμη (ΗΕΔ) της πηγής E_2 είναι:

$$E_1 - E_2 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 \Rightarrow E_2 = 40 - (4 + 6 + 8 + 10) = \underline{\underline{12 \text{ V}}}$$

- (β) Στο κύκλωμα του **σχήματος 3**, να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος I_3 , εφαρμόζοντας τον πρώτο κανόνα του Κίρχοφ (κανόνας των ρευμάτων). **(5-Mov.)**



Σχήμα 3

Απάντηση:

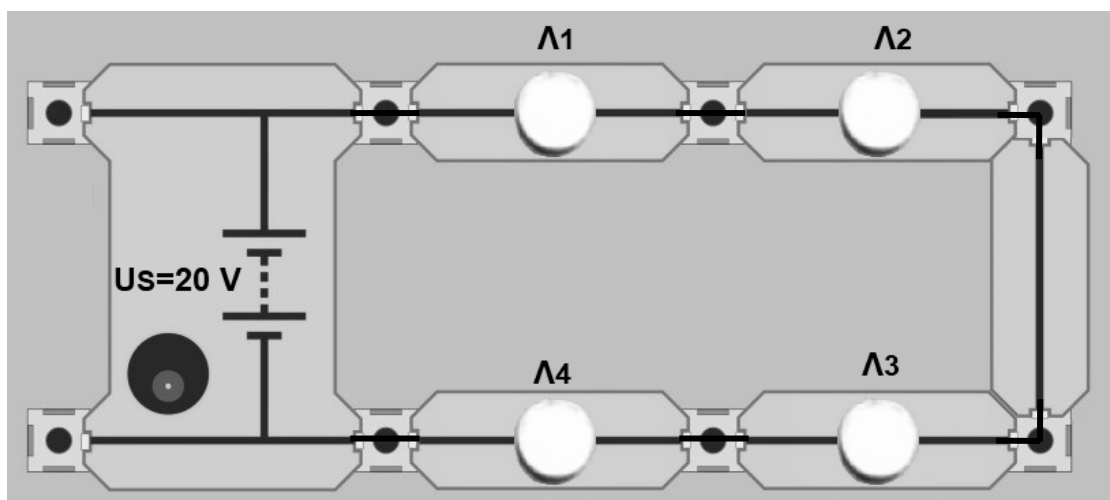
Η ένταση του ρεύματος I_3 είναι:

$$I_{ολ} = I_1 + I_2 + I_3 \Rightarrow I_3 = I_{ολ} - I_1 - I_2 \Rightarrow I_3 = 10 - 0,5 - 1,8 = \underline{7,7 A}$$

8. Τέσσερις (4) όμοιες λυχνίες συνδέονται σε πηγή με τάση $U_S = 20 V$ όπως φαίνεται στο ηλεκτρικό κύκλωμα του **σχήματος 4**. Η κάθε λυχνία απορροφά ισχύ $P = 2 W$.

Να υπολογίσετε:

- (α) την πτώση τάσης στα άκρα της κάθε λυχνίας **(3-Mov.)**
 (β) την ένταση του ρεύματος που διαρρέει την κάθε λυχνία **(2-Mov.)**
 (γ) την αντίσταση (R_3) της λυχνίας Λ_3 **(2-Mov.)**
 (δ) την τάση στους ακροδέκτες της τέταρτης λυχνιολαβής, από την οποία αφαιρέσαμε τη λυχνία Λ_4 . **(3-Mov.)**



Σχήμα 4

Απάντηση :

Η πτώση τάσης στα άκρα της κάθε λυχνίας είναι:

$$U_1 = U_2 = U_3 = U_4 = \frac{U_S}{4} = \frac{20}{4} = \underline{5\text{ V}}$$

(β) Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την κάθε λυχνία είναι:

$$I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{2}{5} = \underline{0,4\text{ A}}$$

(γ) Η αντίσταση της λυχνίας Λ_3 είναι:

$$R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{5}{0,4} = \underline{12,5\ \Omega}$$

(δ) Η τάση στους ακροδέκτες της τέταρτης λυχνιολαβής από την οποία αφαιρέσαμε την λυχνία είναι ίση με την τάση της πηγής άρα $U_4 = 20\text{ V}$.

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

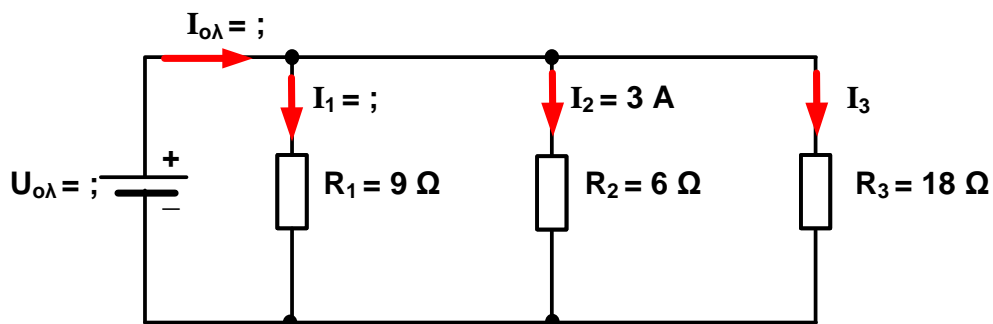
Να υπολογίσετε:

(α) την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος ($R_{ολ}$) **(3-Mov.)**

(β) την ολική ένταση του ρεύματος ($I_{ολ}$) χρησιμοποιώντας τον τύπο του διαιρέτη έντασης **(3-Mov.)**

(γ) την τάση της πηγής ($U_{ολ}$) **(2-Mov.)**

(δ) την ένταση του ρεύματος (I_1) που διαρρέει τον αντιστάτη R_1 . **(2-Mov.)**



Σχήμα 5

Απάντηση:

(α) Η ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος είναι:

$$R_{ολ} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{9} + \frac{1}{6} + \frac{1}{18}} = \underline{3\ \Omega}$$

(β) η ολική ένταση του ρεύματος είναι:

$$I_2 = I_{ολ} \cdot \frac{R_{1,2,3}}{R_2}$$

$$I_{ολ} = I_2 \cdot \frac{R_2}{R_{1,2,3}} = 3 \cdot \frac{6}{3} = \underline{6 A}$$

(γ) η τάση της πηγής είναι:

$$U_{ολ} = I_2 \cdot R_2 = 3 \cdot 6 = \underline{18 V}$$

(δ) Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_1 είναι:

$$I_1 = \frac{U_{ολ}}{R_1} = \frac{18}{9} = \underline{2 A}$$

10. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 6.

Να υπολογίσετε:

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

(4-Mov.)

(β) την ένδειξη του αμπερομέτρου A_1

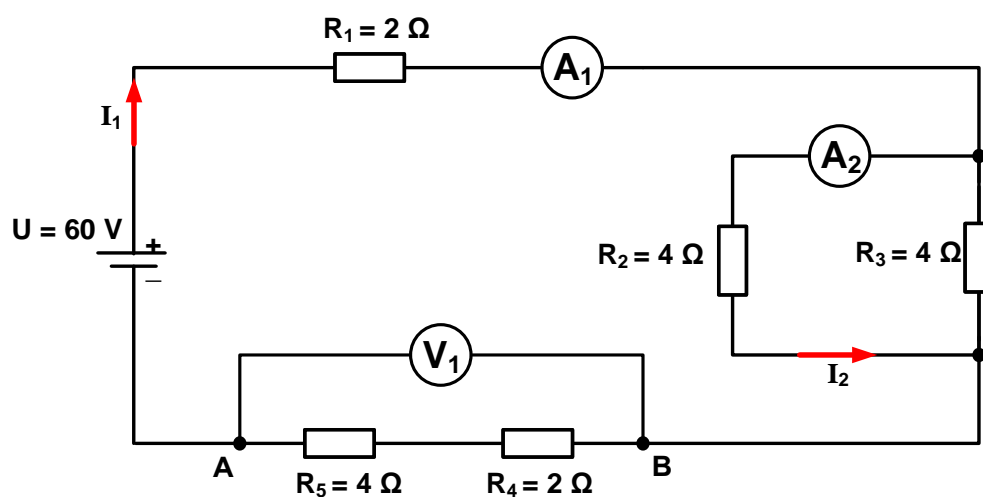
(2-Mov.)

(γ) την ένδειξη του αμπερομέτρου A_2

(2-Mov.)

(δ) την ένδειξη του βολτομέτρου V_1 .

(2-Mov.)



Σχήμα 6

Απάντηση :

(α) Η ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος είναι:

$$R_{ολ} = R_1 + \frac{R_2}{2} + R_4 + R_5 = 2 + 2 + 2 + 4 = \underline{10 \Omega}$$

(β) Η ένδειξη του αμπερομέτρου A_1 είναι:

$$I_1 = \frac{U}{R_{ολ}} = \frac{60}{10} = \underline{6 A}$$

(γ) Η ένδειξη του αμπερομέτρου A_2 είναι:

$$I_2 = \frac{I_1}{2} = \frac{6}{2} = \underline{3 A}$$

(δ) Η ένδειξη του βολτομέτρου V_1 είναι:

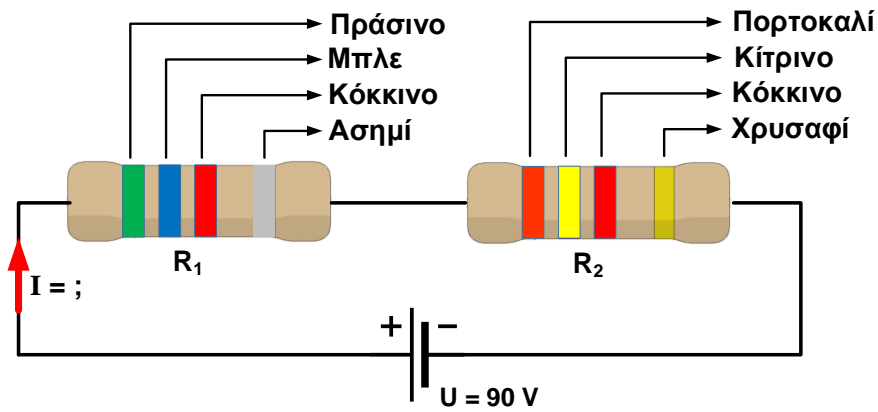
$$U_{A-B} = U_{4,5} = I_1 \cdot (R_4 + R_5) = 6 \cdot (2 + 4) = \underline{36 V}$$

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

11. Το κύκλωμα του **σχήματος 7** περιλαμβάνει δύο (2) άγνωστους αντιστάτες (R_1, R_2) από γραφίτη.

Να υπολογίσετε:

- (α) την ονομαστική τιμή αντίστασης και την ανοχή των δύο αντιστατών (R_1, R_2)
(Να χρησιμοποιήσετε τον **Πίνακα 1**) **(4-Mov.)**
- (β) την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος ($R_{ολ}$) **(2-Mov.)**
- (γ) την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα (I) **(1-Mov.)**
- (δ) την ισχύ (P_1) που καταναλώνει ο αντιστάτης R_1 **(2-Mov.)**
- (ε) την ελάχιστη ονομαστική ισχύ (P_{1ov}) του αντιστάτη R_1 , προκειμένου να μην υπερθερμανθεί και καταστραφεί. (Να χρησιμοποιήσετε τον **Πίνακα 2**) **(1-Mov.)**
- (στ) την ηλεκτρική ενέργεια W_2 , που θα απορροφήσει από την πηγή ο αντιστάτης R_2 σε χρόνο $t = 10 \text{ s}$. **(2-Mov.)**



Σχήμα 7

Πίνακας 1				
Πίνακας Χρωμάτων Αντιστάτων				
Χρώμα Λωρίδας	Αριθμός Λωρίδας			
	1 ^η	2 ^η	3 ^η	4 ^η
Μαύρο	0	0	$\times 10^0$	
Καφέ	1	1	$\times 10^1$	
Κόκκινο	2	2	$\times 10^2$	
Πορτοκαλί	3	3	$\times 10^3$	
Κίτρινο	4	4	$\times 10^4$	
Πράσινο	5	5	$\times 10^5$	
Μπλε	6	6	$\times 10^6$	
Μωβ	7	7	$\times 10^7$	
Γκρι	8	8	$\times 10^8$	
Λευκό	9	9	$\times 10^9$	
Χρυσάφι			$\times 0.1$	$\pm 5\%$
Ασημί			$\times 0.01$	$\pm 10\%$
Κανένα				$\pm 20\%$

Πίνακας 1
Ονομαστική ισχύς αντιστάτη P_{ov}
0,125 W
0,25 W
0,5 W
1
2 W

Απάντηση:

(α) Η ονομαστική τιμή αντίστασης και η ανοχή των δύο αντιστάτων είναι:

Αντιστάτης R_1 :

Πράσινο – (5)

Μπλέ – (6)

Κόκκινο – ($\times 10^2$)

Ασημί – ($\pm 10\%$)

$$R_1 = 5\,600\ \Omega \pm 10\% = \underline{\underline{5,6\ k\Omega \pm 10\%}}$$

Αντιστάτης R_2 :

Πορτοκαλί – (3)
Κίτρινο – (4)
Κόκκινο – ($\times 10^2$)
Χρυσάφι – ($\pm 5\%$)

$$R_2 = 3\,400\ \Omega\ 5\% = \underline{\underline{3,4\ \text{k}\Omega \pm 5\%}}$$

(β) Η ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος είναι:

$$R_{o\lambda} = R_1 + R_2 = 5\,600 + 3\,400 = \underline{\underline{9\,000\ \Omega}}$$

(β) Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι:

$$I = \frac{U}{R_{o\lambda}} = \frac{90}{9\,000} = 0,01\ \text{A} = \underline{\underline{10\ \text{mA}}}$$

(δ) Η ισχύς (P) που καταναλώνει ο αντιστάτης R_1 είναι:

$$P = I^2 \cdot R_1 = 0,01^2 \cdot 5\,600 = \underline{\underline{0,56\ \text{W}}}$$

(ε) Η ελάχιστη ονομαστική ισχύς (P_{ov}) του αντιστάτη R_1 , προκειμένου να μην υπερθερμανθεί και καταστραφεί είναι.

$$P_{ov} = \underline{\underline{1\ \text{W}}}$$

(στ) Η ηλεκτρική ενέργεια W_2 , που θα απορροφήσει από την πηγή ο αντιστάτης R_2 σε χρόνο $t = 10\ \text{s}$ είναι:

$$W_2 = I^2 \cdot R_2 \cdot t = 0,01^2 \cdot 3\,400 \cdot 10 = \underline{\underline{3,4\ \text{J}}}$$