

ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

A) ΘΕΜΑΤΑ Β

1.B Μία ηλεκτρική πηγή όταν δεν διαρρέεται από ρεύμα έχει στους πόλους της τάση 18 V. Το ρεύμα βραχυκύκλωσης για την πηγή αυτή είναι 18 A.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η πηγή συνδέεται με αντιστάτη που έχει αντίσταση 5 Ω. Το ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει τον αντιστάτη έχει ένταση:

- α. 1 A β. 2 A γ. 3 A

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

2. B Τρεις αντιστάτες που έχουν αντίσταση 5 Ω ο καθένας συνδέονται έτσι ώστε να μας δώσουν ισοδύναμο αντιστάτη αντίστασης 7,5 Ω.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Οι αντιστάτες συνδέθηκαν:

α. Και οι τρεις παράλληλα. β. Οι δύο σε σειρά και το σύστημά τους παράλληλα με τον τρίτο.

γ. Οι δύο παράλληλα και το σύστημα τους σε σειρά με τον τρίτο.

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

3.B Αντιστάτης έχει αντίσταση R . Ο αντιστάτης διαρρέεται από ρεύμα έντασης I όταν τροφοδοτηθεί από ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και εσωτερικής αντίστασης $r = R$. Το ποσό της ηλεκτρικής ενέργειας που μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια στον αντιστάτη σε χρόνο t είναι Q . Αντικαθιστούμε τη πηγή με άλλη πηγή διπλάσιας ηλεκτρεγερτικής δύναμης ($E' = 2E$) εσωτερικής αντίστασης r' .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν στον αντιστάτη R και στον ίδιο χρόνο t , μετατρέπεται το ίδιο ποσό ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμική ενέργεια Q , η εσωτερική αντίσταση r' της δεύτερης πηγής θα είναι ίση με:

- α. $r' = 2r$ β. $r' = 3r$ γ. $r' = \frac{r}{2}$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

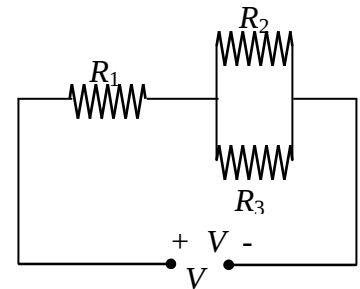
4.B Στο διπλανό σχήμα φαίνεται μια συστοιχία τριών αντιστατών με αντιστάσεις R_1 , R_2 και R_3 αντίστοιχα, όπου στα άκρα της εφαρμόζεται ηλεκτρική τάση V . Για τις αντιστάσεις ισχύει ότι: $R_1 = R_2 = R_3 = R$. Η ισχύς που καταναλώνεται στον αντιστάτη αντίστασης R_3 είναι ίση με P .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ολική ισχύς που καταναλώνεται στη συστοιχία των τριών αντιστατών θα είναι ίση με:

- α. $3P$ β. $4P$ γ. $6P$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



7.B Μία ηλεκτρική λάμπα έχει αντίσταση $R = 600 \Omega$ και χρειάζεται ρεύμα έντασης $5I = 20 \text{ mA}$ για να φωτοβολεί κανονικά. (Θεωρούμε ότι η λάμπα συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο αριθμός από παρόμοιες λάμπες που πρέπει να συνδέσουμε σε σειρά σε δίκτυο τάσης $V = 120 \text{ V}$ ώστε να λειτουργούν κανονικά, είναι:

- α. 5 β. 6 γ. 10

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

6.B Μία ηλεκτρική θερμάστρα έχει μόνο έναν αντιστάτη που αποτελείται από ομογενές χάλκινο σύρμα σταθερής διατομής (βλ. σχήμα (I)). Η ηλεκτρική θερμάστρα αποδίδει ηλεκτρική ισχύ P_1 , όταν τροφοδοτείται με ηλεκτρική τάση V . Κάποια χρονική στιγμή το σύρμα του αντιστάτη σπάει ακριβώς στη μέση και ο ιδιοκτήτης της αποφασίζει να την επισκευάσει. Συνδέει λοιπόν τα δύο κομμάτια του σπασμένου



σύρματος, όπως στο σχήμα (II). Στη συνέχεια τροφοδοτεί το σύστημα των δύο κομματιών, με ηλεκτρική τάση V , στα σημεία A και B. Η θερμάστρα αποδίδει τότε ισχύ P_2 . (Να θεωρήσετε ότι η αντίσταση των αντιστάτων δεν εξαρτάται από τη θερμοκρασία και ότι το σύρμα δεν μπορεί να λυώσει κατά τη λειτουργία της θερμάστρας σε καμία από τις δύο συνδεσμολογίες).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για την ισχύ P_1 και P_2 ισχύει :

$$\alpha. P_2 = \frac{P_1}{16}$$

$$\beta. P_2 = \frac{P_1}{4}$$

$$\gamma. P_2 = 4P_1$$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

7.B Αντιστάτης αντίστασης R_1 είναι βυθισμένος σε νερό και τροφοδοτείται από ηλεκτρική τάση V όπως φαίνεται στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος. Η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται από $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$ σε $\theta_2 = 70^\circ\text{C}$, μέσα σε χρόνο $t = 60\text{ s}$. Η τιμή της αντίστασης του αντιστάτη R_2 είναι ίση με τη τιμή της αντίστασης του αντιστάτη R_1 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

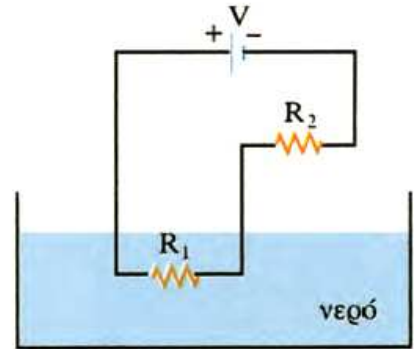
Αν αφαιρέσουμε τον αντιστάτη αντίστασης R_2 και τροφοδοτήσουμε τον αντιστάτη αντίστασης R_1 με την ίδια ηλεκτρική τάση V , η θερμοκρασία του νερού θα αυξηθεί από $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$ σε $\theta_2 = 70^\circ\text{C}$ μέσα σε χρόνο:

$$\alpha. 30\text{ s}$$

$$\beta. 120\text{ s}$$

$$\gamma. 15\text{ s}$$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



8.B Μια μπαταρία του εμπορίου έχει πάνω της την ένδειξη 9 V. Συνδέουμε την μπαταρία με μια αντίσταση $90\ \Omega$ και ένα αμπερόμετρο σε σειρά. Η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι 0,09 A.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η εσωτερική αντίσταση της μπαταρίας είναι:

$$\alpha. \text{μηδέν}$$

$$\beta. 10\ \Omega$$

$$\gamma. 100\ \Omega$$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

9.B Δυο ομογενείς κυλινδρικοί μεταλλικοί αγωγοί A και B από το ίδιο υλικό, με μάζες m_A και m_B με $m_A = m_B$, έχουν μήκη L_A και L_B . Συνδέουμε στα άκρα κάθε αγωγού ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και αμελητέας εσωτερικής αντίστασης. Οι αγωγοί διαρρέονται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I_A και I_B αντίστοιχα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν τα μήκη των αγωγών L_A και L_B συνδέονται με τη σχέση $L_A = 2L_B$, για τις τιμές των εντάσεων των ρευμάτων που διαρρέουν τους δυο αγωγούς θα ισχύει:

$$\alpha. I_B = 2 I_A$$

$$\beta. I_B = I_A$$

$$\gamma. I_B = 4 I_A$$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

10.B Ένας αντιστάτης που έχει αντίσταση R , συνδέεται στους πόλους γεννήτριας που έχει εσωτερική αντίσταση r . Η ολική ισχύς που παρέχει η γεννήτρια στο κύκλωμα είναι P , ενώ η θερμική ισχύς που αναπτύσσεται στον αντιστάτη είναι P_R .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν $P = 2P_R$ για τις τιμές των αντιστάσεων θα ισχύει:

$$\alpha. R = 2r$$

$$\beta. R = r$$

$$\gamma. R = \frac{r}{2}$$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

11.B Σ' έναν παλαιού τύπου ηλεκτρικό λαμπτήρα σημειώνονται οι ενδείξεις: 220 V, 80 W. Σ' έναν αντίστοιχο λαμπτήρα νέας τεχνολογίας οι ενδείξεις είναι: 220 V, 20 W. (Θεωρούμε ότι οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες)

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α. Ο λαμπτήρας νέας τεχνολογίας είναι οικονομικότερος από τον λαμπτήρα παλαιού τύπου.
- β. Ο λαμπτήρας παλαιού τύπου είναι οικονομικότερος από τον λαμπτήρα νέας τεχνολογίας.
- γ. Ο λαμπτήρας παλαιού τύπου είναι εξ' ίσου οικονομικός με τον λαμπτήρα νέας τεχνολογίας.

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

12.B Ένας αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $i = 5$ A.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το ηλεκτρικό φορτίο q που περνά από μια διατομή του αγωγού σε χρόνο $t = 10$ s είναι ίσο με:

- α. 50 C
- β. 100 C
- γ. 10 C

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

13.B Δύο ηλεκτρικοί λαμπτήρες πυρακτώσεως Λ_1 και Λ_2 ηλεκτρικής ισχύος 40 W και 100 W αντίστοιχα λειτουργούν κανονικά όταν εφαρμόζεται στα άκρα τους ηλεκτρική τάση 220 V. (Θεωρούμε ότι οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

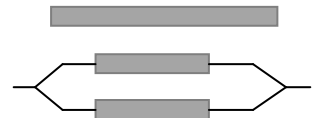
Ποιός λαμπτήρας έχει τη μικρότερη αντίσταση;

- α. Ο Λ_1
- β. Ο Λ_2
- γ. Έχουν την ίδια αντίσταση

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

14.B Ένας ισοπαχής και ομογενής κυλινδρικός μεταλλικός αγωγός, έχει αντίσταση R σε ορισμένη θερμοκρασία θ . Κόβουμε τον αγωγό στη μέση του μήκους του και συνδέουμε παράλληλα τα δύο τμήματα ίσου μήκους όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. (Θεωρούμε ότι η θερμοκρασία των δύο τμημάτων που δημιουργήσαμε, εξακολουθεί να είναι θ).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.



Η ισοδύναμη αντίσταση του συστήματος των δύο τμημάτων του μεταλλικού αγωγού, είναι:

α. $R_{\text{ολ}} = 2R$ β. $R_{\text{ολ}} = \frac{R}{2}$ γ. $R_{\text{ολ}} = \frac{R}{4}$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

15.B Σε ένα εργαστήριο φυσικής οι μαθητές με τη βοήθεια του καθηγητή τους, δημιούργησαν το ηλεκτρικό κύκλωμα του διπλανού σχήματος, χρησιμοποιώντας: ηλεκτρική πηγή, αντιστάτη, βολτόμετρο και αμπερόμετρο. Κατά τη λειτουργία του ηλεκτρικού κυκλώματος ή ένδειξη του βολτομέτρου ήταν 10 V, ενώ η ένδειξη του αμπερομέτρου ήταν 1 A.

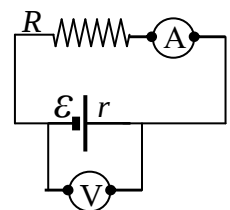
Ο καθηγητής τους υπέδειξε να θεωρήσουν ότι τα όργανα είναι εντελώς ιδανικά, ώστε η παρουσία τους να μην επηρεάζει το κύκλωμα και ότι η αντίσταση R του αντιστάτη με την εσωτερική αντίσταση r της πηγής έχουν τη σχέση: $R = 5r$. Στη συνέχεια ο καθηγητής τους ζήτησε να υπολογίσουν την ΗΕΔ E και την εσωτερική αντίσταση r της ηλεκτρικής πηγής.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Οι σωστές τιμές για την ηλεκτρεγερτική δύναμη της ηλεκτρικής πηγής και την εσωτερική της αντίσταση είναι:

- α. $E = 10$ V, $r = 2$ Ω
- β. $E = 12$ V, $r = 2$ Ω
- γ. $E = 12$ V, $r = 0,2$ Ω

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



16.B Ένας αντιστάτης που έχει αντίσταση R , συνδέεται στους πόλους γεννήτριας που έχει μηδενική εσωτερική αντίσταση. Η ισχύς που παρέχει η γεννήτρια στο κύκλωμα είναι P .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν συνδέσουμε σε σειρά με τον αντιστάτη, ένα δεύτερο όμοιο αντιστάτη (αντίστασης R), τότε η ισχύς που θα παρέχει η γεννήτρια στο κύκλωμα:

- α. θα διπλασιαστεί
- β. θα υποδιπλασιασθεί
- γ. θα παραμείνει σταθερή

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

17 B Δύο ομογενείς κυλινδρικοί μεταλλικοί αγωγοί A και B από το ίδιο υλικό, στην ίδια θερμοκρασία, έχουν αντιστάσεις R_A και R_B αντίστοιχα, με $R_A = 2R_B$. Ο αγωγός A έχει διπλάσιο εμβαδό διατομής από τον αγωγό B.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο λόγος των μηκών L_A και L_B των αγωγών A και B αντίστοιχα θα είναι:

$$\alpha. \frac{L_A}{L_B} = 2 \quad \beta. \frac{L_A}{L_B} = 4 \quad \gamma. \frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{4}$$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

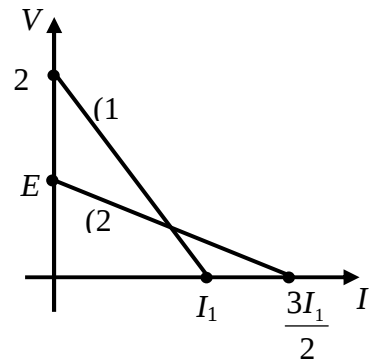
18.B Στο σχήμα παρουσιάζονται οι χαρακτηριστικές καμπύλες δύο πηγών (1) και (2). Οι εσωτερικές αντιστάσεις των πηγών (1) και (2) είναι r_1 και r_2 αντίστοιχα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις εσωτερικές αντιστάσεις ισχύει :

$$\alpha. r_2 = \frac{r_1}{4} \quad \beta. r_2 = \frac{r_1}{3} \quad \gamma. r_2 = \frac{r_1}{2}$$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



19.B Διαθέτουμε ένα λαμπάκι με ενδείξεις κανονικής λειτουργίας 6 V/12 W. (Θεωρούμε ότι το λαμπάκι συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν συνδέσουμε το λαμπάκι με μπαταρία των 3 V, τότε καταναλώνει ισχύ ίση με:

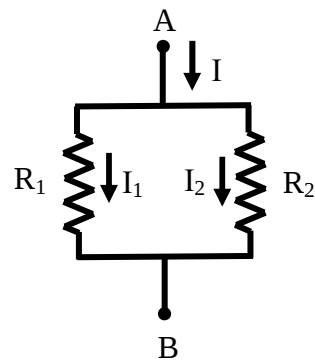
$$\alpha. 12 \text{ W} \quad \beta. 6 \text{ W} \quad \gamma. 3 \text{ W}$$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

20.B Δύο αντιστάτες R_1 και R_2 είναι συνδεδεμένοι παράλληλα. Το σύστημα των δύο αντιστάτων διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα συνολικής έντασης I . Ο αντιστάτης R_1 διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_1 και ο αντιστάτης R_2 από ρεύμα έντασης I_2 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σωστή σχέση για την ένταση I_1 είναι:



$$\alpha. I_1 = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2} I \quad \beta. I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I \quad \gamma. I_1 = \frac{R_1 + R_2}{R_1} I$$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

21 .B Δύο λαμπτήρες Λ_1 και Λ_2 έχουν ενδείξεις κανονικής λειτουργίας: Ο λαμπτήρας Λ_1 220 V, 100 W και ο λαμπτήρας Λ_2 220 V, 75 W. (Θεωρούμε τους λαμπτήρες σαν ωμικούς αντιστάτες).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν συνδέσουμε τους λαμπτήρες σε σειρά και στα άκρα τους εφαρμόσουμε τάση V , ποιός από τους δύο θα φωτοβολεί περισσότερο; (Θεωρούμε ότι η φωτοβολία είναι ανάλογη της ισχύος του λαμπτήρα).

α. ο λαμπτήρας Λ_1 β. ο λαμπτήρας Λ_2 γ. και οι δύο το ίδιο

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

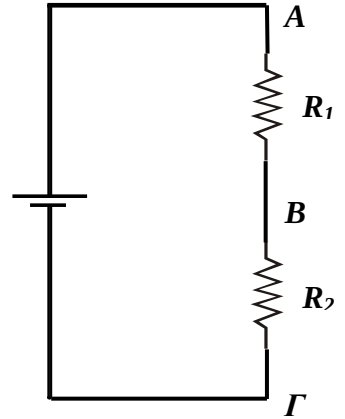
22.B Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος (ονομάζεται και Διαιρέτης τάσης) που αποτελείται από αντιστάτες με τιμές αντίστασης R_1 και R_2 αντίστοιχα και τροφοδοτείται από πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης, E και μηδενικής εσωτερικής αντίστασης r , (ιδανική πηγή).

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Για τις διαφορές δυναμικού V_{AB} στα σημεία A και B του κυκλώματος και V_{BG} στα σημεία B και Γ του κυκλώματος ισχύει:

α. $\frac{V_{AB}}{V_{BG}} = \frac{R_1}{R_2}$ β. $\frac{V_{AB}}{V_{BG}} = \frac{R_2}{R_1}$ γ. $\frac{V_{AB}}{V_{BG}} = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



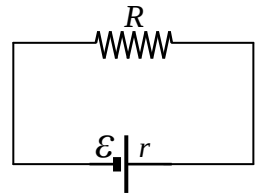
23 .B Στο διπλανό κλειστό κύκλωμα ο αντιστάτης καταναλώνει το 75% της ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η αντίσταση R του αντιστάτη και η εσωτερική αντίσταση r της ηλεκτρικής πηγής, συνδέονται με τη σχέση:

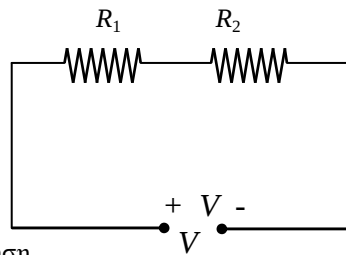
α. $R = 4r$ β. $R = 3r$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



24. B Το ηλεκτρικό κύκλωμα που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα περιλαμβάνει δύο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = R$

και $R_2 = \frac{R}{2}$. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται διαφορά δυναμικού V .



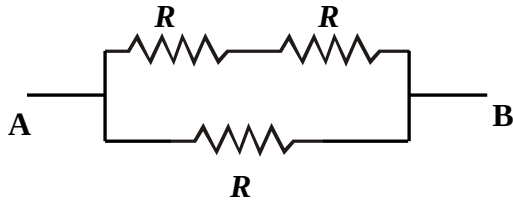
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Συνδέουμε στα άκρα του αντιστάτη αντίστασης R_1 και παράλληλα μ' αυτόν δεύτερο αντιστάτη αντίστασης R . Τότε η ένταση του συνολικού ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα:

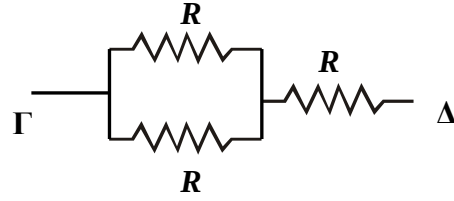
α. θα μειωθεί β. θα αυξηθεί γ. θα παραμείνει η ίδια

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

25.B Στο παρακάτω σχήμα εικονίζονται δύο συστοιχίες αντιστατών, που αποτελούνται από όμοιους αντιστάτες, αντίστασης R . Αν συνδεθεί η συστοιχία (1) στα σημεία A και B με ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και αμελητέας εσωτερικής αντίστασης ($r = 0$) το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_1 , ενώ αν συνδεθεί η συστοιχία (2) στα σημεία Γ και Δ με ηλεκτρική πηγή όμοια με την παραπάνω, το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_2 .



Συστοιχία (1)



Συστοιχία (2)

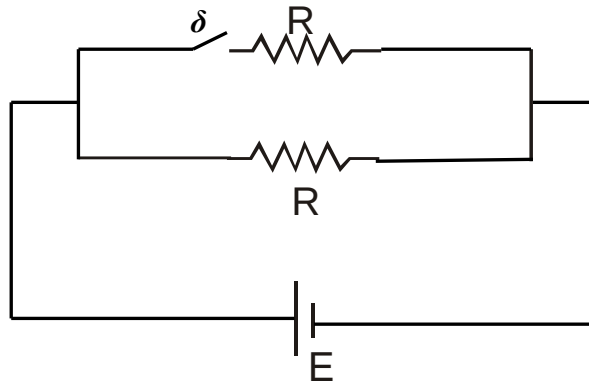
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις τιμές των εντάσεων του ρεύματος στις δύο περιπτώσεις ισχύει :

$$\alpha. I_1 = \frac{9}{4} I_2 \quad \beta. I_1 = \frac{3}{2} I_2 \quad \gamma. I_1 = \frac{2}{3} I_2$$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

26.B Το κύκλωμα του παρακάτω σχήματος τροφοδοτείται από ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και μηδενικής εσωτερικής αντίστασης ($r = 0$). Όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός, το κύκλωμα καταναλώνει ισχύ P_1 . Αν κλείσουμε το διακόπτη η ισχύς που θα καταναλώνει το κύκλωμα είναι ίση με P_2 .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις τιμές της ισχύος που καταναλώνεται από το κύκλωμα στις δύο περιπτώσεις ισχύει :

$$\alpha. P_1 = 2 P_2 \quad \beta. P_2 = P_1 \quad \gamma. P_2 = 2 P_1$$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

27 B Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις R_1, R_2 , όπου $R_1 = 2R_2$, συνδέονται παράλληλα και το σύστημά τους τροφοδοτείται από ηλεκτρική πηγή συνεχούς ρεύματος. Ο ρυθμός με τον οποίο δαπανάται ηλεκτρική ενέργεια (ισχύς) στον αντιστάτη αντίστασης R_1 είναι P_1 και στον άλλο P_2 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σχέση μεταξύ των ρυθμών κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας P_1 και P_2 είναι:

$$\alpha. P_1 = 2P_2 \quad \beta. P_1 = P_2 \quad \gamma. P_2 = 2P_1$$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

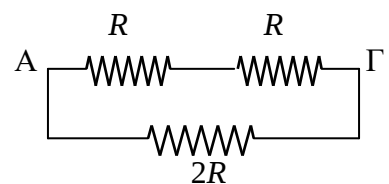
:

28.B Τρεις αντιστάτες με αντιστάσεις R, R και $2R$, συνδέονται μεταξύ τους όπως φαίνεται στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος. Στο κύκλωμα πρόκειται να συνδεθεί μια ηλεκτρική πηγή στα σημεία Α, Γ.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

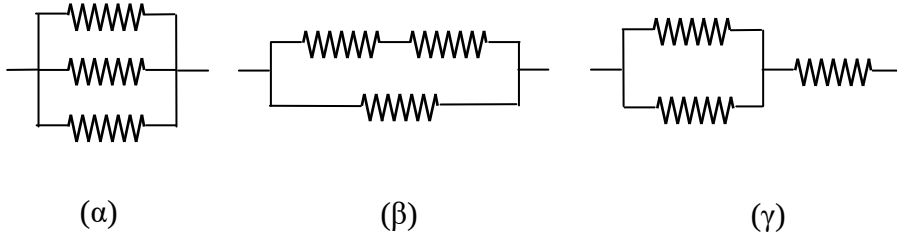
Η ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος όταν συνδεθεί η ηλεκτρική πηγή θα είναι:

$$\alpha. R_{\text{ολ}} = R \quad \beta. R_{\text{ολ}} = \frac{3}{4} R \quad \gamma. R_{\text{ολ}} = \frac{4}{3} R$$



B) ΘΕΜΑΤΑ Δ**1. ΘΕΜΑ Δ**

Δίνονται οι πιο κάτω συνδεσμολογίες αντιστάτων. Όλοι οι αντιστάτες είναι όμοιοι.



Δ1) Αν η αντίσταση του κάθε αντιστάτη έχει τιμή $3\ \Omega$ να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση για τη κάθε συνδεσμολογία.

Δ2) Αν στα άκρα της κάθε συνδεσμολογίας συνδέσουμε ηλεκτρική πηγή, με ΗΕΔ $E = 9\text{ V}$ και αμελητέα εσωτερική αντίσταση, να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει κάθε αντιστάτη, και για τις τρεις συνδεσμολογίες.

Δ3) Συνδέσαμε κάθε μια από τις παραπάνω συνδεσμολογίες με αυτή την ηλεκτρική πηγή που αναφέραμε και την αφήσαμε να λειτουργεί 200 ώρες συνεχώς. Να υπολογίσετε πόσα χρήματα θα μας στοιχίσει η κατανάλωση ενέργειας σε κάθε συνδεσμολογία, αν έχουμε υπολογίσει κόστος $0,1\ \text{€/KWh}$ με τη χρήση της παραπάνω πηγής ηλεκτρικής ενέργειας.

2. ΘΕΜΑ Δ

Ένας αντιστάτης με αντίσταση $40\ \Omega$ κι ένας άλλος με αντίσταση $50\ \Omega$, συνδέονται σε σειρά με μια ηλεκτρική πηγή συνεχούς ρεύματος. Συνδέουμε ένα αμπερόμετρο για να μετρήσει την ένταση του ρεύματος που περνάει από την αντίσταση των $40\ \Omega$ κι ένα βολτόμετρο για να μετρήσει την τάση στον αντιστάτη με αντίσταση $50\ \Omega$. Τότε το αμπερόμετρο δίνει την ένδειξη 400 mA .

Δ1) Να σχεδιάσετε το παραπάνω ηλεκτρικό κύκλωμα, δείχνοντας τα όργανα μέτρησης συνδεδεμένα στις κατάλληλες θέσεις.

Δ2) Να υπολογίσετε τη τάση V στα άκρα του κυκλώματος και την ηλεκτρική ισχύ που καταναλώνεται στο σύστημα των δύο αντιστάτων. (Τα όργανα μέτρησης θεωρούνται ιδανικά).

Δ3) Να υπολογίσετε την ένδειξη του βολτομέτρου.

Δ4) Αν η εσωτερική αντίσταση της ηλεκτρικής πηγής είναι $10\ \Omega$, να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική της δύναμη.

3. ΘΕΜΑ Δ

Μια ηλεκτρική πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη $\varepsilon = 15\text{ V}$, συνδέεται στα άκρα ενός συστήματος δύο αντιστάτων με αντιστάσεις $R_1 = 4\ \Omega$ και $R_2 = 2\ \Omega$ συνδεδεμένων σε σειρά μεταξύ τους.

Δ1) Αν το ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα έχει ένταση $I = 2\text{ A}$, να βρείτε αν έχει εσωτερική αντίσταση η πηγή και αν έχει να υπολογίσετε τη τιμή της.

Δ2) Να βρείτε ποιος από τους δύο αντιστάτες R_1, R_2 του κυκλώματος θα καταναλώσει περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια για χρονικό διάστημα λειτουργίας 2 min του κυκλώματος και ποιο θα είναι αυτό το ποσό ενέργειας.

Στη συνέχεια συνδέουμε τρίτο αντιστάτη με αντίσταση $R_3 = 2\ \Omega$ παράλληλα με το σύστημα των δύο αντιστάτων R_1, R_2 .

Δ3) Να βρείτε τη τιμή της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος με το οποίο τροφοδοτεί η πηγή το κύκλωμα.

Δ4) Να υπολογίστε τη τιμή της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_3 .

4. ΘΕΜΑ Δ

Συνδέουμε παράλληλα τρεις αντιστάτες με ηλεκτρικές αντιστάσεις $R_1 = 2\ \Omega$, $R_2 = 4\ \Omega$, $R_3 = 3\ \Omega$ αντίστοιχα. Στα άκρα της συνδεσμολογίας συνδέουμε ηλεκτρική πηγή με μηδενική εσωτερική αντίσταση και με ηλεκτρεγερτική δύναμη $\varepsilon = 30\text{ V}$.

Δ1) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα και να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον κάθε αντιστάτη.

Δ2) Να υπολογίσετε τη συνολική θερμότητα που θα παραχθεί από αυτούς τους τρεις αντιστάτες σε χρονικό διάστημα 100 s .

Αντικαθιστούμε τον αντιστάτη R_2 με ένα άλλο αντιστάτη αντίστασης $R_4 = 2\ \Omega$ έτσι ώστε οι αντιστάτες να παραμείνουν συνδεδεμένοι παράλληλα μεταξύ τους.

Δ3) Η συνολική θερμότητα που θα παραχθεί από το κύκλωμα σε χρονικό διάστημα 100 s, θα αυξηθεί ή θα μειωθεί σε σχέση με πριν; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

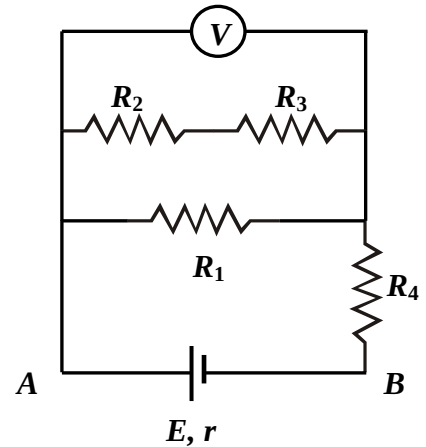
Δ4) Να σχεδιάσετε σε διάγραμμα $V - I$ με βαθμολογημένους άξονες, τη χαρακτηριστική καμπύλη της προαναφερόμενης ηλεκτρικής πηγής.

5. ΘΕΜΑ Δ

Στο κύκλωμα του σχήματος η ένδειξη του ιδανικού βολτομέτρου (ιδανικό βολτόμετρο σημαίνει ότι η αντίσταση του είναι τόσο μεγάλη που μπορεί να θεωρηθεί ότι δε διαρρέεται από ρεύμα) είναι 20 V. Να υπολογίσετε :

- Δ1)** τις εντάσεις του ηλεκτρικού ρεύματος από τις οποίες διαρρέονται οι αντιστάτες R_1 , R_2 και R_3 αντίστοιχα ,
Δ2) τη πολική τάση V_{AB} ,
Δ3) τη τιμή της αντίστασης του αντιστάτη R_4 ,
Δ4) τη θερμότητα που καταναλώνεται στο εξωτερικό κύκλωμα σε χρόνο $t = 1$ h.

Δίνονται: $R_1 = 10 \, \Omega$, $R_2 = R_3 = 5 \, \Omega$, $E = 40$ V, $r = 1 \, \Omega$.



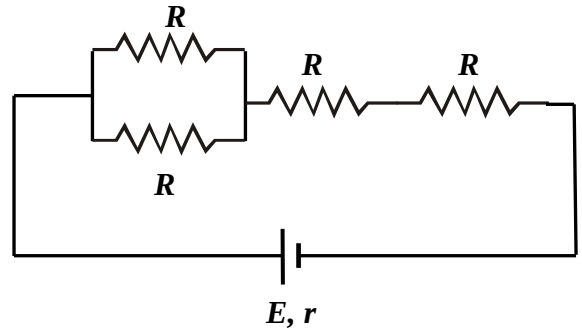
6. ΘΕΜΑ Δ

Σε ένα λαμπτήρα, που θεωρείται ωμικός αντιστάτης, αναγράφονται οι ενδείξεις κανονικής λειτουργίας 100W/20V.

- Δ1)** Να υπολογίσετε τη τιμή της αντίστασης του λαμπτήρα καθώς και το ρεύμα κανονικής λειτουργίας του.

Τέσσερις όμοιοι με τον παραπάνω λαμπτήρα αποτελούν τη συστοιχία του κυκλώματος που απεικονίζεται στο σχήμα, στα άκρα της οποίας συνδέεται ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και εσωτερικής αντίστασης $r = 2 \, \Omega$.

- Δ2)** Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής E , αν γνωρίζετε ότι οι λαμπτήρες που είναι συνδεδεμένοι σε σειρά λειτουργούν κανονικά.



- Δ3)** Να υπολογίσετε την ενέργεια που προσφέρεται από την πηγή στο εξωτερικό κύκλωμα σε χρόνο $t = 1$ h.

- Δ4)** Να υπολογίσετε το λόγο της ισχύος της εσωτερικής αντίστασης r , προς την ισχύ που παρέχει η πηγή σε όλο το κύκλωμα.

7. ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος που αποτελείται από μια ηλεκτρική πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη E και εσωτερική αντίσταση $r = 2 \, \Omega$ και τρεις αντιστάτες με τιμές αντιστάσεων, $R_1 = 6 \, \Omega$, $R_2 = 6 \, \Omega$ και $R_3 = 5 \, \Omega$.

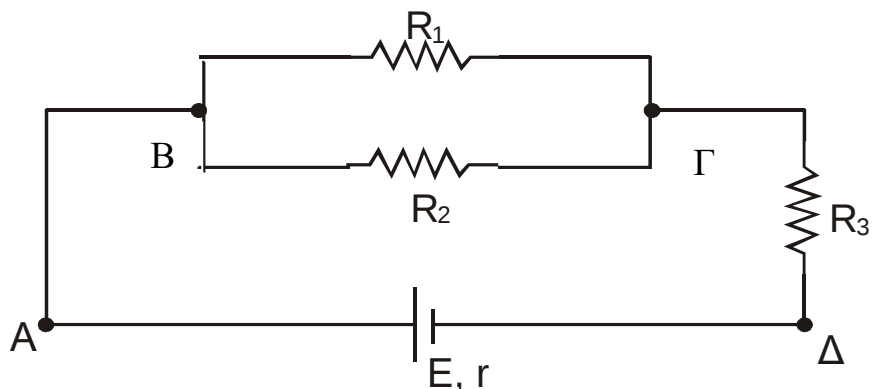
Εάν ο αντιστάτης R_1 διαρρέεται από ρεύμα έντασης, $I_1 = 2$ A, να υπολογίσετε:

- Δ1)** την ισοδύναμη αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος,

- Δ2)** την ηλεκτρική τάση $V_{B\Gamma}$,

- Δ3)** την ηλεκτρική ενέργεια που μετατρέπεται σε θερμότητα στο εξωτερικό κύκλωμα, σε χρόνο μιας ώρας ($t = 1$ h)

- Δ4)** την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής E .



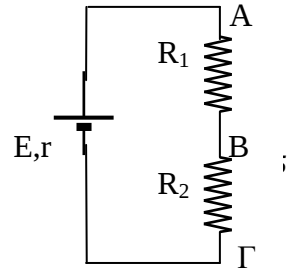
8. ΘΕΜΑ Δ

Το κύκλωμα του σχήματος αποτελείται από δυο αντιστάτες με τιμές αντίστασης $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$ και τροφοδοτείται από πηγή με ΗΕΔ $E = 18 \text{ V}$ και μηδενική εσωτερική αντίσταση ($r = 0$, ιδανική πηγή).

Να υπολογίσετε:

Δ1) την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος καθώς και την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει,

Δ2) το λόγο των τάσεων $\frac{V_{AB}}{V_{BF}}$.



Συνδέουμε παράλληλα με τον αντιστάτη R_2 , μια θερμική συσκευή με χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας $12\text{V}/24\text{W}$.

Δ3) Αφού σχεδιάσετε το ηλεκτρικό κύκλωμα που προκύπτει μετά την σύνδεση της συσκευής, να υπολογίσετε την ωμική της αντίσταση καθώς και την ένταση του ρεύματος κανονικής της λειτουργίας.

Δ4) Να ελέγξετε αν η συσκευή λειτουργεί κανονικά μετά τη σύνδεσή της στο παραπάνω κύκλωμα.

9. ΘΕΜΑ Δ

Από ένα ομογενές μεταλλικό σύρμα σταθερού εμβαδού διατομής και μεγάλου μήκους, κόβουμε τρία σύρματα (1), (2), (3) με μήκη $L_1 = L$, $L_2 = 2L$ και $L_3 = L$ αντίστοιχα. Συνδέουμε παράλληλα τα σύρματα (1) και (2), το σύρμα (3) σε σειρά με το σύστημα των (1) και (2) και στα άκρα του συστήματος των τριών συρμάτων συνδέουμε ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $E = 18 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης $r = 1 \Omega$.

Εάν το σύρμα (1) διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $I_1 = 2 \text{ A}$, να υπολογίσετε:

Δ1) Την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το σύρμα (2).

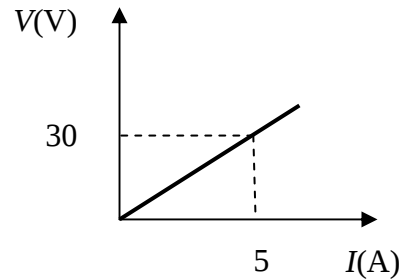
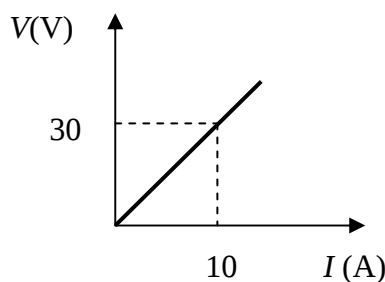
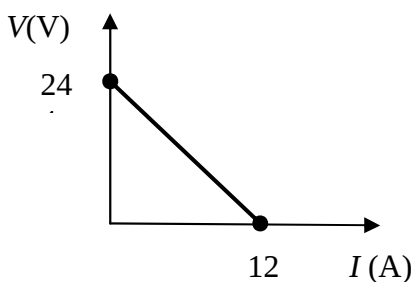
Δ2) Τη πολική τάση της ηλεκτρικής πηγής.

Δ3) Τις τιμές των αντιστάσεων R_1 , R_2 και R_3 των συρμάτων αντίστοιχα.

Δ3) Την ισχύ που καταναλώνει ο αντιστάτης αντίστασης R_3 .

10. ΘΕΜΑ Δ

Στα παρακάτω σχήματα φαίνονται οι χαρακτηριστικές καμπύλες τριών ηλεκτρικών στοιχείων.



Δ1) Να αναγνωρίσετε ποιά από τις παραπάνω καμπύλες αντιστοιχεί σε ηλεκτρική πηγή και ποιές αντιστοιχούν σε αντιστάτες. Στη συνέχεια να βρείτε από τις αντίστοιχες καμπύλες την ηλεκτρεγερτική δύναμη και την εσωτερική αντίσταση της ηλεκτρικής πηγής καθώς και τις αντιστάσεις των αντιστατών.

Δ2) Να σχεδιάσετε ένα κύκλωμα όπου οι αντιστάτες είναι συνδεδεμένοι παράλληλα και το σύστημά τους συνδέεται στους πόλους της πηγής και στη συνέχεια να υπολογίσετε την ολική ωμική αντίσταση του κυκλώματος.

Δ3) Να υπολογίσετε τη πολική τάση της πηγής.

Δ4) Να υπολογίσετε την ισχύ του ηλεκτρικού στοιχείου, που αντιστοιχεί στη δεύτερη χαρακτηριστική καμπύλη που σας δίνετε στην εκφώνηση του θέματος.

11. ΘΕΜΑ Α

Ηλεκτρικό κύκλωμα αποτελείται από μια πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $E = 30 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης $r = 1 \Omega$, από δύο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$ οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι παράλληλα μεταξύ τους και έναν τρίτο αντιστάτη αντίστασης R_3 σε σειρά με το σύστημα των δύο άλλων αντιστατών και την πηγή. Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_1 ισούται με $I_1 = 2 \text{ A}$.

Δ1) Να σχεδιάσετε το ηλεκτρικό κύκλωμα.

Δ2) Να υπολογίσετε την ηλεκτρική τάση στα άκρα του αντιστάτη R_2 καθώς επίσης και το ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει τον αντιστάτη R_3 .

Δ3) Να υπολογίσετε τη τιμή της αντίστασης R_3 .

Δ4) Θέλοντας να επιβεβαιώσουν οι μαθητές και πειραματικά τα αποτελέσματα του ερωτήματος (Δ2) πήγαν στο εργαστήριο και έφτιαξαν το παραπάνω κύκλωμα. Ποια όργανα μέτρησης χρησιμοποίησαν και πώς τα σύνδεσαν στο κύκλωμα; (Να φαίνονται στο σχήμα στο οποίο σχεδιάσατε το ηλεκτρικό κύκλωμα).

12. ΘΕΜΑ Α

Πάνω σε ηλεκτρική θερμική συσκευή αναγράφονται τα στοιχεία «20V-80W». Τροφοδοτούμε την παραπάνω θερμική συσκευή με ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $E = 40 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης $r = 1 \Omega$. Θεωρούμε ότι η ηλεκτρική συσκευή συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.

Δ1) Να υπολογίσετε το ρεύμα κανονικής λειτουργίας της συσκευής.

Δ2) Να υπολογίσετε τη τιμή της αντίστασης R_1 , ενός αντιστάτη που πρέπει να συνδέσουμε σε σειρά με τη συσκευή ώστε αυτή να λειτουργεί κανονικά στο κύκλωμα.

Δ3) Στο παραπάνω κύκλωμα, όπου μετά τη σύνδεση του αντιστάτη R_1 η συσκευή λειτουργεί κανονικά, να υπολογίσετε τη πολική τάση στα άκρα της πηγής.

Δ4) Να υπολογίσετε στο κύκλωμα αυτό, τη καταναλισκόμενη θερμική ισχύ στην εσωτερική αντίσταση της πηγής.

13 ΘΕΜΑ Α

Λαμπτήρας πυρακτώσεως που έχει στοιχεία κανονικής λειτουργίας $10 \text{ V} / 25 \text{ W}$, συνδέεται σε σειρά με ωμικό αντιστάτη που έχει αντίσταση $R_1 = 4 \Omega$. Θεωρούμε το νήμα πυρακτώσεως του λαμπτήρα σαν ωμική αντίσταση. Το σύστημα λαμπτήρα και αντιστάτη συνδέεται με πηγή συνεχούς τάσης, μηδενικής εσωτερικής αντίστασης και με ΗΕΔ $E = 16 \text{ V}$. Οι αγωγοί σύνδεσης δεν έχουν ωμική αντίσταση.

Δ1) Να βρείτε την αντίσταση του λαμπτήρα.

Δ2) Να υπολογίσετε την ισχύ που καταναλώνεται στο λαμπτήρα.

Δ3) Αντικαθιστούμε την πηγή με μια άλλη, επίσης μηδενικής εσωτερικής αντίστασης και με ΗΕΔ E' . Ποιά πρέπει να είναι η ηλεκτρεγερτική δύναμη της νέας πηγής ώστε ο λαμπτήρας να λειτουργεί κανονικά;

Δ4) Σε μια διαφορετική διάταξη, διατηρούμε την πηγή με ΗΕΔ $E = 16 \text{ V}$, και συνδέουμε παράλληλα στον αντιστάτη R_1 ένα νέο αντιστάτη με αντίσταση R_2 . Ποια πρέπει να είναι η τιμή της R_2 ώστε ο λαμπτήρας να λειτουργεί κανονικά;

14. ΘΕΜΑ Α

Ένας αντιστάτης με αντίσταση $R_1 = 2 \Omega$, συνδέεται σε σειρά με λαμπτήρα του οποίου οι ενδείξεις κανονικής λειτουργίας είναι $10 \text{ V} / 25 \text{ W}$. Παράλληλα στο σύστημα αντιστάτη R_1 και λαμπτήρα, συνδέεται άλλος αντιστάτης με αντίσταση $R_2 = 3 \Omega$. Το κύκλωμα τροφοδοτείται από ηλεκτρική πηγή με ΗΕΔ E και εσωτερική αντίσταση $r = 3 \Omega$, που συνδέεται παράλληλα με τον αντιστάτη R_2 . Θεωρούμε ότι ο λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.

Να υπολογίσετε:

Δ1) Την αντίσταση του λαμπτήρα.

Δ2) Τη συνολική αντίσταση του κυκλώματος.

- Δ3) Την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το λαμπτήρα, αν αυτός λειτουργεί κανονικά.
 Δ4) Τη τιμή της ΗΕΔ της ηλεκτρικής πηγής, αν ο λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά.

15. ΘΕΜΑ Δ

Μία ομάδα μαθητών πραγματοποίησε στο εργαστήριο της φυσικής το κύκλωμα του σχήματος προκειμένου να υπολογίσει πειραματικά την τιμή R της αντίστασης του αντιστάτη καθώς και τα στοιχεία της ηλεκτρικής πηγής, δηλαδή την ηλεκτρεγερτική της δύναμη E και την εσωτερική της αντίσταση r . Το βολτομέτρο και το αμπερόμετρο θεωρούνται ιδανικά. Όταν οι μαθητές είχαν ανοιχτό το διακόπτη δ η ένδειξη του βολτομέτρου ήταν 6V. Όταν οι μαθητές είχαν κλειστό το διακόπτη δ η ένδειξη του βολτομέτρου ήταν 5V και του αμπερομέτρου 0,5A. Να υπολογίσετε:

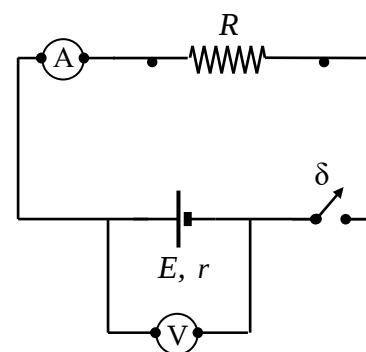
Δ1) Την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής καθώς και την ένδειξη του αμπερομέτρου όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός.

Δ2) Τη τιμή της αντίστασης R του αντιστάτη.

Δ3) Την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

Οι μαθητές σύνδεσαν έναν αντιστάτη αντίστασης $R_1 = 40\Omega$ παράλληλα με τον αντιστάτη R . Σε αυτή την περίπτωση να υπολογίσετε:

Δ4) Την ηλεκτρική ενέργεια που μετατρέπεται σε θερμότητα στο εξωτερικό κύκλωμα σε χρόνο 100s.



7

16. ΘΕΜΑ Δ

Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 10\Omega$ και $R_2 = 40\Omega$ συνδέονται μεταξύ τους παράλληλα και το σύστημά τους συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη αντίστασης $R_3 = 10\Omega$. Το παραπάνω σύστημα των τριών αντιστάτων συνδέεται στους πόλους ηλεκτρικής πηγής της οποίας η εσωτερική αντίσταση είναι $r = 2\Omega$. Το ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει τον αντιστάτη αντίστασης R_3 έχει ένταση 0,5 A.

Δ1) Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο ηλεκτρικό κύκλωμα.

Δ2) Να υπολογίσετε την ηλεκτρική τάση στα άκρα του αντιστάτη αντίστασης R_3 .

Δ3) Να υπολογίσετε την ΗΕΔ της πηγής.

Δ4) Να βρείτε το ρυθμό με τον οποίο δαπανάται ηλεκτρική ενέργεια (ηλεκτρική ισχύς) στον αντιστάτη αντίστασης R_1 .

17. ΘΕΜΑ Δ

Σε μία ομάδα μαθητών της Β' Λυκείου δίνονται από τον καθηγητή της Φυσικής δύο λαμπτήρες Λ_1, Λ_2 ίδιας ισχύος $P_1 = P_2 = 12\text{ W}$, αλλά διαφορετικής τάσης λειτουργίας $V_1 = 12\text{ V}$ και $V_2 = 6\text{ V}$. Επίσης δίνεται στους μαθητές μια ηλεκτρική πηγή (συστοιχία μπαταριών) άγνωστης ΗΕΔ E και εσωτερικής αντίστασης r . Οι μαθητές συνδέουν διαδοχικά τους λαμπτήρες στους πόλους της πηγής και με τη βοήθεια ενός βολτομέτρου (που θεωρείται ιδανικό) μετρούν κάθε φορά την τάση στα άκρα κάθε λαμπτήρα και διαπιστώνουν ότι και οι δύο λειτουργούν κανονικά. Θεωρούμε ότι οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες.

Δ1) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα Λ_1 , όταν συνδέεται στους πόλους της πηγής, καθώς και την αντίσταση του λαμπτήρα Λ_2 .

Δ2) Να υπολογίσετε την ΗΕΔ E και την εσωτερική αντίστασης r της πηγής.

Δ3) Να υπολογίσετε το συνολικό ρυθμό (ισχύς) με τον οποίο παρέχει ηλεκτρική ενέργεια η πηγή στο κύκλωμα, στην περίπτωση που συνδέεται με τον λαμπτήρα Λ_1 και στην περίπτωση που συνδέεται με το λαμπτήρα Λ_2 .

Δ4) Με δεδομένη την απάντησή σας στο προηγούμενο ερώτημα και την υπόθεση ότι και οι δύο λαμπτήρες όταν λειτουργούν κανονικά φεγγοβολούν το ίδιο, επιλέξτε έναν από τους δύο λαμπτήρες που θα χρησιμοποιούσατε μαζί με την ηλεκτρική πηγή προκειμένου να φτιάξετε έναν αυτοσχέδιο φακό για μια νυχτερινή εκδρομή στη φύση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

18. ΘΕΜΑ Α

Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, είναι μεταξύ τους συνδεδεμένοι σε σειρά, ενώ ένας τρίτος αντιστάτης $R_3 = 3 \Omega$ είναι συνδεδεμένος παράλληλα με το σύστημα των δύο αντιστατών R_1 , R_2 . Στα άκρα του συστήματος όλων των αντιστατών συνδέουμε ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $\mathcal{E} = 18 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης $r = 1 \Omega$ και το κύκλωμα διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.

Α1) Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο ηλεκτρικό κύκλωμα.

Α2) Να υπολογίσετε την ολική αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος.

Α3) Να υπολογίσετε τη πολική τάση της ηλεκτρικής πηγής.

Α4) Να υπολογίσετε την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει η αντίσταση R_1 σε χρόνο $t = 2 \text{ min}$.

19. ΘΕΜΑ Α

Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$ αντίστοιχα, είναι μεταξύ τους συνδεδεμένοι παράλληλα, και ένας τρίτος αντιστάτης $R_3 = 5 \Omega$ είναι συνδεδεμένος σε σειρά με το σύστημα των δύο αντιστατών R_1 , R_2 . Το σύστημα τροφοδοτείται από ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $\mathcal{E} = 24 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης $r = 1 \Omega$.

Α1) Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο ηλεκτρικό κύκλωμα.

Α2) Να υπολογίσετε την ολική αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος.

Α3) Να υπολογίσετε την ισχύ που παρέχει η πηγή σε όλο το κύκλωμα.

Α4) Να υπολογίσετε την ηλεκτρική ισχύ της αντίστασης R_1 .

20. ΘΕΜΑ Α

Ένα ιδανικό αμπερόμετρο είναι συνδεδεμένο σε σειρά με δύο αντιστάτες (1) και (2) που έχουν αντίστοιχα αντιστάσεις $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$. Το σύστημα αμπερομέτρου και αντιστατών (1) και (2), συνδέεται παράλληλα με τρίτο αντιστάτη (3), ο οποίος έχει αντίσταση $R_3 = 20 \Omega$. Στα άκρα όλου του συστήματος αμπερομέτρου-αντιστατών συνδέουμε ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $\mathcal{E}$ και εσωτερικής αντίστασης $r = 2 \Omega$.

Α1) Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο ηλεκτρικό κύκλωμα.

Α2) Να υπολογίσετε την ολική αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος.

Η ένδειξη του αμπερομέτρου στο ηλεκτρικό κύκλωμα που σχεδιάσατε είναι $0,5 \text{ A}$.

Α3) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη της ηλεκτρικής πηγής.

Α4) Να υπολογίσετε την ηλεκτρική ισχύ του αντιστάτη (3).

21. ΘΕΜΑ Α

Δύο αντιστάτες (1), (2) με αντιστάσεις αντίστοιχα $R_1 = 8 \Omega$ και $R_2 = 8 \Omega$, είναι μεταξύ τους συνδεδεμένοι παράλληλα. Ένας τρίτος αντιστάτης (3) με αντίσταση $R_3 = 7 \Omega$ είναι συνδεδεμένος σε σειρά με ιδανικό αμπερόμετρο και με το σύστημα των δύο αντιστατών (1) και (2). Στα άκρα του συστήματος αντιστατών-αμπερομέτρου, συνδέουμε ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $\mathcal{E} = 24 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης r .

Α1) Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο ηλεκτρικό κύκλωμα.

Η ολική αντίσταση του ηλεκτρικού κυκλώματος που σχεδιάσατε, είναι 12Ω .

Α2) Να υπολογίσετε την εσωτερική αντίσταση r της ηλεκτρικής πηγής και την ένδειξη του αμπερομέτρου.

Ενώ το κύκλωμα λειτουργεί, συνδέουμε ένα ιδανικό βολτόμετρο στα άκρα της ηλεκτρικής πηγής.

Α3) Να βρείτε την ένδειξη του βολτομέτρου.

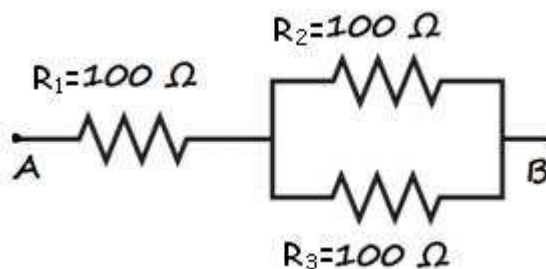
Α4) Να υπολογίσετε το ποσό της θερμότητας που εκλύεται από τον αντιστάτη (2) σε χρονικό διάστημα 5 min .

23. ΘΕΜΑ Α

Κάθε ένας από τους αντιστάτες του κυκλώματος μπορεί να λειτουργεί με ασφάλεια καταναλώνοντας μέγιστη ισχύ 25 W .

Α1) Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη αντίστασης R_1 όταν αυτός λειτουργεί οριακά με ασφάλεια, δηλαδή η ισχύς του είναι 25 W και να αποδείξετε τότε ότι και οι άλλοι αντιστάτες λειτουργούν με ασφάλεια.

Α2) Να υπολογίσετε την τάση στα άκρα του κυκλώματος Α, Β όταν ο αντιστάτης αντίστασης R_1 λειτουργεί οριακά με ασφάλεια.



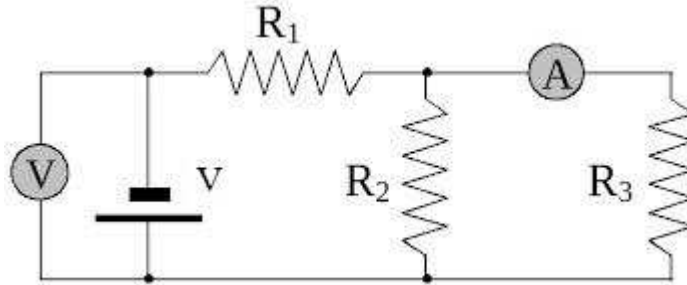
Δ3) Καθώς το κύκλωμα λειτουργεί με την τάση που υπολογίσατε στο προηγούμενο ερώτημα, να υπολογίσετε το κόστος λειτουργίας του σε 8 h. Το κόστος της μίας kWh είναι 0,8 €.

Δ4) Το κύκλωμα συνδέεται με ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $E = 76 \text{ V}$ και λειτουργεί με την τάση, στα άκρα του A,B, την οποία υπολογίσατε στο ερώτημα Δ2. Να υπολογιστεί η εσωτερική αντίσταση της ηλεκτρικής πηγής.

24.ΘΕΜΑ Δ

Στο πιο κάτω κύκλωμα η ένδειξη του βολτομέτρου είναι 14 V και οι αντιστάτες έχουν αντίσταση $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$, $R_3 = 6 \Omega$.

Το βολτόμετρο και το αμπερόμετρο είναι ιδανικά όργανα.



Δ1) Να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος.

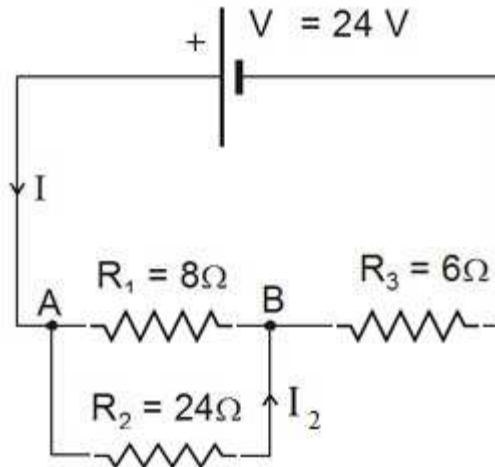
Δ2) Να υπολογίσετε τη τάση στα άκρα της R_1 .

Δ3) Να βρείτε την ένδειξη του αμπερομέτρου και τη φορά του ρεύματος που το διαρρέει.

Δ4) Να υπολογίσετε το ποσό της θερμότητας που προκύπτει από τη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας στον αντιστάτη R_2 , σε 10 min.

25.ΘΕΜΑ Δ

Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος η ηλεκτρική πηγή έχει τάση $V = 24 \text{ V}$ και οι αντιστάτες έχουν αντιστάσεις $R_1 = 8 \Omega$, $R_2 = 24 \Omega$ και $R_3 = 6 \Omega$ αντίστοιχα.



Να υπολογίσετε:

Δ1) την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος.

Δ2) την ηλεκτρική τάση στα άκρα της R_3 .

Δ3) την ένταση του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση R_2 .

Δ4) το ποσό της θερμότητας που προκύπτει από τη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας στον αντιστάτη R_1 , σε 20 min.

26.ΘΕΜΑ Δ

Τρεις αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 5 \Omega$, και $R_3 = 10 \Omega$ συνδέονται παράλληλα μεταξύ τους και το σύστημά τους τροφοδοτείται με ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $\mathcal{E} = 12 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης r . Αν η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη με αντίσταση 5Ω είναι $1,5 \text{ A}$, να υπολογίσετε:

- Δ1) την ηλεκτρική τάση στους πόλους της ηλεκτρικής πηγής.
 Δ2) την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει την ηλεκτρική πηγή.
 Δ3) την εσωτερική αντίσταση της ηλεκτρικής πηγής.
 Δ4) την ισχύ που παρέχει η ηλεκτρική πηγή σε όλο το κύκλωμα.

27.ΘΕΜΑ Δ

Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$ αντίστοιχα, συνδέονται σε σειρά. Παράλληλα με το σύστημα των δυο αυτών αντιστατών συνδέεται λαμπτήρας με χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας $P_k = 30 \text{ W}$, $V_k = 30 \text{ V}$. Στα άκρα Α, Γ του συστήματος των τριών διπόλων συνδέεται πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη E και εσωτερική αντίσταση $r = 3 \Omega$ και ο λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά. Θεωρούμε ότι ο λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.

- Δ1) Να υπολογίσετε την αντίσταση του λαμπτήρα και στη συνέχεια την ολική αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος.
 Δ2) Να υπολογίσετε τον αριθμό ηλεκτρονίων που διέρχονται από μια διατομή του νήματος του λαμπτήρα σε χρονικό διάστημα 16 s .

- Δ3) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής.

- Δ4) Αν αντικαταστήσουμε το λαμπτήρα με αντιστάτη αντίστασης $R_3 = 120 \Omega$ να βρεθεί η επί τοις εκατό μεταβολή της ολικής ισχύος που καταναλώνεται στο κύκλωμα.

Δίνεται το φορτίο του ηλεκτρονίου $|q_e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

28.ΘΕΜΑ Δ

Δυο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 9 \Omega$, $R_2 = 18 \Omega$ συνδέονται παράλληλα και έχουν κοινά τα άκρα τους Α και Β. Το δίπολο που σχηματίζεται συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη ΒΓ αντίστασης $R_3 = 3 \Omega$. Τα άκρα του νέου διπόλου ΑΓ που σχηματίσαμε συνδέονται μέσω διακόπτη με τους πόλους πηγής ΗΕΔ E και εσωτερικής αντίστασης r . Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_2 είναι $I_2 = 1 \text{ A}$.

- Δ1) Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_3 .
 Δ2) Να υπολογίσετε τη πολική τάση της πηγής καθώς και την ολική ισχύ που καταναλώνεται στη συστοιχία των αντιστατών R_1 , R_2 και R_3 .
 Δ3) Αν το ρεύμα βραχυκύκλωσης της πηγής είναι $I_\beta = 12 \text{ A}$, να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής και την εσωτερική της αντίσταση.

- Δ4) Αφήνουμε το διακόπτη κλειστό για ορισμένο χρονικό διάστημα. Η ολική ενέργεια που καταναλώνεται στη παραπάνω διάταξη σε αυτό το χρονικό διάστημα είναι $10,8 \text{ kWh}$. Να βρείτε το χρονικό διάστημα λειτουργίας της διάταξης.

29.ΘΕΜΑ Δ

Αντιστάτης αντίστασης $R_1 = 100 \Omega$ συνδέεται παράλληλα με αντιστάτη αντίστασης $R_2 = 25 \Omega$. Σε σειρά με τον συνδυασμό των R_1 και R_2 συνδέεται αντιστάτης αντίστασης R_3 . Η ολική αντίσταση της συστοιχίας των τριών αντιστατών είναι $R_{\text{ολ}} = 100 \Omega$. Ο αντιστάτης R_3 είναι κατασκευασμένος από σύρμα ειδικής αντίστασης $\rho = 1,6 \cdot 10^{-7} \Omega \text{ m}$ εμβαδού διατομής $S = 10^{-6} \text{ m}^2$. Η συστοιχία των τριών αντιστατών συνδέεται με τους πόλους πηγής, μέσω διακόπτη με τους πόλους πηγής ηλεκτρεγερτικής δύναμης $E = 210 \text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης r . Όταν κλείσουμε τον διακόπτη ο αντιστάτης R_3 καταναλώνει ηλεκτρική ενέργεια με ρυθμό $320 \frac{\text{J}}{\text{s}}$.

Να θεωρήσετε ότι όταν οι αντιστάτες διαρρέονται από ρεύμα οι τιμές των αντιστάσεων τους δεν μεταβάλλονται.

- Δ1) Να υπολογίσετε τη τιμή της αντίστασης του αντιστάτη R_3 .

Δ2) Να υπολογίσετε το μήκος του σύρματος L με το οποίο κατασκευάστηκε ο αντιστάτης R_3 .

Δ3) Να υπολογίσετε την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

Δ4) Αν στον αντιστάτη R_1 εκλύεται θερμότητα $Q_1 = 10000 \text{ J}$ σε ορισμένο χρονικό διάστημα να υπολογίσετε το ποσό της θερμότητας Q_2 που εκλύεται στον αντιστάτη R_2 στο ίδιο χρονικό διάστημα.

30. ΘΕΜΑ Δ

Ηλεκτρική θερμική συσκευή ισχύος $P = 400 \text{ W}$ είναι σχεδιασμένη να λειτουργεί σε τάση $V = 200 \text{ V}$.

Δ1) Να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης της και την ένταση του ρεύματος που τη διαρρέει όταν λειτουργεί κανονικά.

Δ2) Ο αντιστάτης της θερμικής συσκευής είναι κατασκευασμένος από σύρμα ειδικής αντίστασης ρ εμβαδού διατομής $S = 1,6 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$ μήκους $L = 10 \text{ m}$. Να υπολογίσετε την τιμή της ειδικής αντίστασης ρ του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένος ο αντιστάτης, όταν η συσκευή λειτουργεί κανονικά.

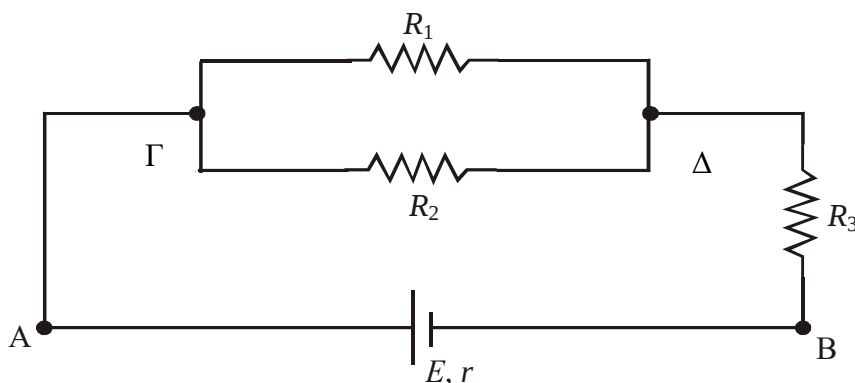
Η θερμική συσκευή συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη (1), αντίστασης $R_1 = 100 \Omega$. Παράλληλα προς τη συστοιχία τους συνδέεται αντιστάτης (2), αντίστασης $R_2 = 200 \Omega$. Στα άκρα της παραπάνω διάταξης συνδέεται πηγή τάσης V' . Αν υποθέσετε ότι η αντίσταση της συσκευής είναι ίση με αυτή της κανονικής λειτουργίας της, να υπολογίσετε:

Δ3) την ισοδύναμη αντίσταση της παραπάνω διάταξης.

Δ4) την τάση V' ώστε ο αντιστάτης (2), να αποδίδει ισχύ $P_2 = 200 \text{ W}$. Πόση ισχύ αποδίδει τότε η θερμική συσκευή;

31. ΘΕΜΑ Δ

Οι αντιστάτες του παρακάτω κυκλώματος έχουν αντίστοιχα αντιστάσεις $R_1 = 60 \Omega$, $R_2 = 60 \Omega$ και $R_3 = 50 \Omega$, ενώ η ηλεκτρική πηγή έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη E και εσωτερική αντίσταση $r = 1 \Omega$. Ο αντιστάτης αντίστασης R_1 διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $I_1 = 0,1 \text{ A}$.



Δ1) Να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος.

Δ2) Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού $V_{\Gamma\Delta}$ ανάμεσα στα σημεία Γ και Δ του ηλεκτρικού κυκλώματος.

Δ3) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη E της ηλεκτρικής πηγής.

Δ4) Να υπολογίσετε τη συνολική ισχύ που αποδίδει η ηλεκτρική πηγή στο κύκλωμα.