

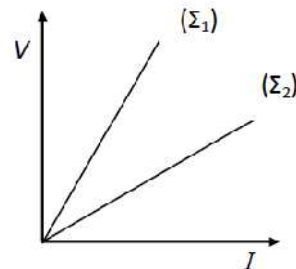
2^ο ΘΕΜΑ

Σε όλες τις ερωτήσεις ανοικτού τύπου – θέματα Β - να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

B1. Στα άκρα δύο χάλκινων συρμάτων Σ_1 και Σ_2 εφαρμόζεται διαφορά δυναμικού V και κάθε σύρμα διαρρέεται από ρεύμα. Στο παρακάτω διάγραμμα έχει παρασταθεί γραφικά η ένταση του ρεύματος I σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού V για τα δύο σύρματα.

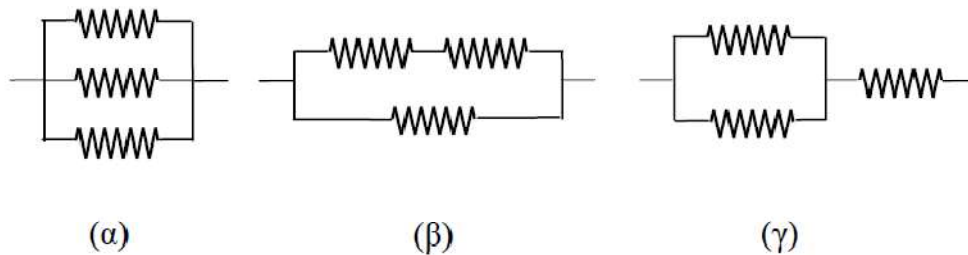
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α. Μεγαλύτερη αντίσταση έχει το σύρμα Σ_1
- β. Μεγαλύτερη αντίσταση έχει το σύρμα Σ_2
- γ. Τα σύρματα έχουν ίσες αντιστάσεις.



B2. Τρεις αντιστάτες που έχουν ίδια αντίσταση R , συνδέονται με τρεις διαφορετικούς

τρόπους (α), (β) και (γ) όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Η ισοδύναμη αντίσταση στο κύκλωμα (α) είναι R_1 , στο κύκλωμα (β) είναι R_2 και στο κύκλωμα (γ) είναι R_3 .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις ισοδύναμες αντιστάσεις ισχύει:

α. $R_1 > R_2 > R_3$

β. $R_1 < R_2 < R_3$

γ. $R_2 > R_1 > R_3$

B3. Ένας ομογενής μεταλλικός κυλινδρικός αγωγός A έχει ορισμένη μάζα, ορισμένο μήκος και εμβαδό διατομής. Τήκουμε τον αγωγό και δημιουργούμε άλλον ομογενή κυλινδρικό αγωγό B με μεγαλύτερη διατομή και μικρότερο μήκος.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η τιμή της ηλεκτρικής αντίστασης του αγωγού B θα είναι:

α. μικρότερη απ' αυτή του αγωγού A

β. ίση με αυτή του αγωγού A

γ. μεγαλύτερη απ' αυτή του αγωγού A

B4. Διαθέτουμε μια ηλεκτρική πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη $\mathcal{E}$ και εσωτερική αντίσταση r . Διαθέτουμε επίσης και δύο όμοιους ηλεκτρικούς αντιστάτες με αντίσταση R ο καθένας. Συνδέουμε την πηγή με τους αντιστάτες σε δύο διαφορετικές συνδεσμολογίες. Την πρώτη φορά οι αντιστάτες συνδέονται σε σειρά με την ηλεκτρική πηγή και τη δεύτερη φορά συνδέονται παράλληλα.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

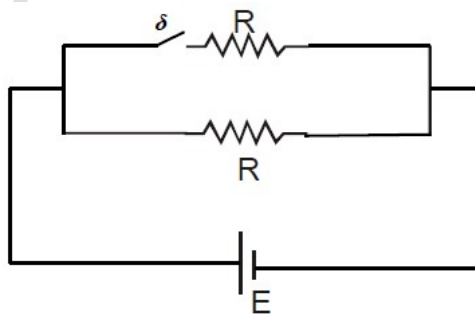
Η πολική τάση στα άκρα της ηλεκτρικής πηγής θα είναι:

α. ίδια και στις δύο συνδεσμολογίες

β. μικρότερη στην παράλληλη συνδεσμολογία των αντιστατών

γ. μικρότερη στη συνδεσμολογία των αντιστατών σε σειρά

B5. 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 .



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

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

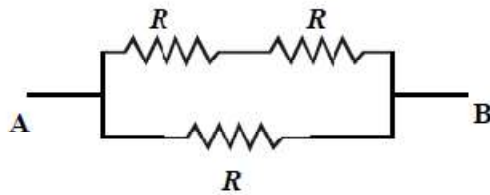
α. $P_1 = 2 \cdot P_2$

β. $P_2 = P_1$

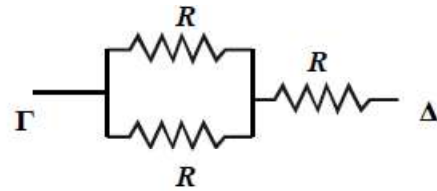
γ. $P_2 = 2 \cdot P_1$

B6. 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 :

α. $I_1 = 9/4 I_2$ β. $I_1 = 3/2 I_2$ γ. $I_1 = 2/3 I_2$

B7. 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).

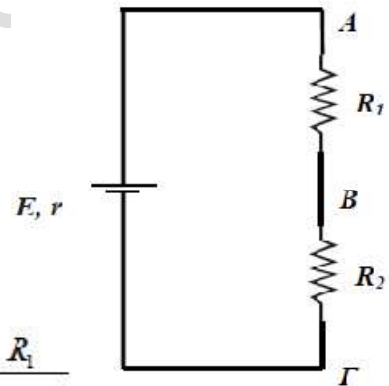
Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

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

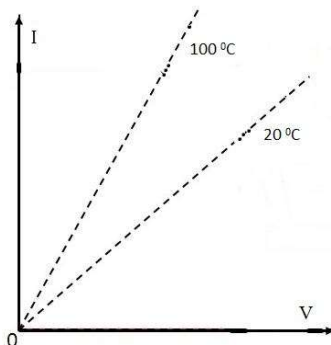
α. $\frac{V_{AB}}{V_{B\Gamma}} = \frac{R_1}{R_2}$

β. $\frac{V_{AB}}{V_{B\Gamma}} = \frac{R_2}{R_1}$

γ. $\frac{V_{AB}}{V_{B\Gamma}} = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$



B8. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται στο ίδιο διάγραμμα οι χαρακτηριστικές καμπύλες του ίδιου αγωγού σε θερμοκρασίες 20°C και 100°C .



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το υλικό του αγωγού είναι:

α. καθαρό μέταλλο

β. γραφίτης

γ.

χρωμονικελίνη

B9. Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις R_1 και R_2 είναι συνδεδεμένοι παράλληλα σε ηλεκτρικό κύκλωμα με ρεύματα σταθερής έντασης και φοράς.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο λόγος I_1/I_2 , των εντάσεων I_1 και I_2 των ηλεκτρικών ρευμάτων που διαρρέουν αντίστοιχα τους αντιστάτες R_1 και R_2 , είναι :

- α. 1 β. R_1 / R_2 γ. R_2 / R_1

B10. Θερμική ηλεκτρική συσκευή αναγράφει ενδείξεις κανονικής λειτουργίας 220 V/484 W. (Θεωρούμε ότι η ηλεκτρική συσκευή συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης).

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν η συσκευή τροφοδοτηθεί από τάση 200 V, θα καταναλώνει:

- α. 484 W β. 400 W γ. 300 W

B11. Δύο λαμπτήρες Λ_1 και Λ_2 έχουν ενδείξεις κανονικής λειτουργίας: Ο λαμπτήρας Λ_1 220V, 100 W και ο λαμπτήρας Λ_2 220V, 75 W. (Θεωρούμε τους λαμπτήρες σαν ωμικούς αντιστάτες).

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν συνδέσουμε τους λαμπτήρες σε σειρά και στα άκρα τους εφαρμόσουμε τάση V , ποιος 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

B12. Δύο λαμπτήρες είναι συνδεδεμένοι παράλληλα και τα άκρα του συστήματος τους συνδέονται με ηλεκτρική πηγή που έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη E και μηδενική εσωτερική αντίσταση. Έτσι οι δύο λαμπτήρες φωτοβολούν. (Θεωρούμε ότι οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες και ότι η φωτοβολία κάθε λαμπτήρα είναι ανάλογη της ισχύος του).

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν ο ένας από τους δύο λαμπτήρες καταστραφεί, ο άλλος θα φωτοβολεί:

- α. περισσότερο από πριν (με κίνδυνο να καταστραφεί)
β. λιγότερο από πριν
γ. το ίδιο με πριν

B13. Δύο λαμπτήρες είναι συνδεδεμένοι σε σειρά και τα άκρα του συστήματος τους συνδέονται με ηλεκτρική πηγή με ΗΕΔ E και αμελητέα εσωτερική αντίσταση. (Θεωρούμε ότι οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες και ότι η φωτοβολία κάθε λαμπτήρα είναι ανάλογη της ισχύος του).

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν βραχυκυκλώσουμε τον έναν από τους δύο λαμπτήρες, ο άλλος :

- α. θα φωτοβολεί περισσότερο (με κίνδυνο να καταστραφεί)
β. θα φωτοβολεί λιγότερο
γ. θα φωτοβολεί το ίδιο με πριν

B14. Δύο αντιστάτες μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους είτε σε σειρά είτε παράλληλα.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μεγαλύτερη ισοδύναμη αντίσταση έχουμε όταν οι αντιστάτες είναι συνδεδεμένοι:

- α) Σε σειρά. β) Παράλληλα. γ) Είναι ίδια και στις δύο περιπτώσεις.

B15. Δύο αντιστάτες με $R_1 < R_2$ συνδέονται παράλληλα σε μια πηγή συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Περισσότερα ηλεκτρόνια διέρχονται στο ίδιο χρονικό διάστημα από μια διατομή του αντιστάτη:

- α. R_1 β. R_2 γ. Διέρχεται ο ίδιος αριθμός ηλεκτρονίων στον ίδιο χρόνο

B16. Διαθέτουμε μια λάμπα με ηλεκτρική ισχύ 40W και μια άλλη με ηλεκτρική ισχύ 60W.

Και οι δύο λάμπες είναι της ίδιας τεχνολογίας και λειτουργούν υπό την ίδια τάση.

(Θεωρούμε ότι και οι δύο λάμπες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες).

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μεγαλύτερη ωμική αντίσταση έχει η λάμπα:

- α. Των 40 W β. Των 60 W γ. Εξαρτάται από την πηγή του ρεύματος.

B17. 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 .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

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

- α. $P_1 = 2P_2$ β. $P_1 = P_2$ γ. $P_2 = 2P_1$

B18. Ένας μαθητής μετά από το αντίστοιχο πείραμα είχε σχεδιάσει την χαρακτηριστική καμπύλη μιας ηλεκτρικής πηγής. Από λάθος σκίσηκε το χαρτί και τα κομμάτια πετάχτηκαν στα σκουπίδια. Ότι απόμεινε από το διάγραμμα του μαθητή φαίνεται στο σχήμα.

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Το ρεύμα βραχυκύκλωσης της πηγής είναι:

- α. 1A β. 2A γ. 3A

B19. Οι μαθητές πραγματοποιούν στο εργαστήριο της φυσικής ένα ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει στη σειρά ένα διακόπτη, ένα λαμπτήρα και έναν ωμικό αντιστάτη άγνωστης αντίστασης R_1 , συνδεδεμένα στους πόλους μιας μπαταρίας. Οι μαθητές κλείνουν το διακόπτη οπότε ο λαμπτήρας φωτοβολεί. Στη συνέχεια, αντικαθιστούν τον αντιστάτη αντίστασης R_1 με έναν άλλο αντιστάτη επίσης άγνωστης αντίστασης R_2 και παρατηρούν ότι στη δεύτερη περίπτωση ο λαμπτήρας φωτοβολεί και πάλι, αλλά λιγότερο έντονα από ότι στην πρώτη περίπτωση. (Θεωρούμε ότι ο λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης).

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

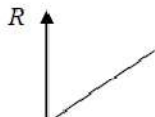
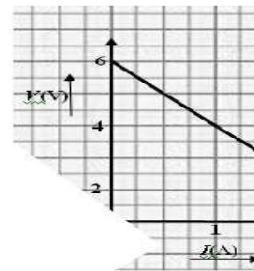
Η σχέση που συνδέει τις αντιστάσεις R_1 και R_2 είναι:

- α. $R_1 < R_2$ β. $R_1 > R_2$ γ. $R_1 = R_2$

B20. Η ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει έναν αντιστάτη αντίστασης R , σταθερής θερμοκρασίας, μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού V , που εφαρμόζεται στα άκρα του, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα:

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Στα παρακάτω σχήματα φαίνονται τρεις πιθανές γραφικές



παραστάσεις, για τη μεταβολή της αντίστασης R , σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού V .

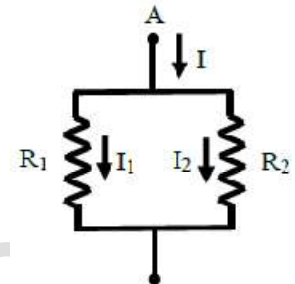
Η σωστή γραφική παράσταση είναι:

α) η (1) β) η (2) γ) η (3)

B21. 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 .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σωστή σχέση για την ένταση I_1 είναι:



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

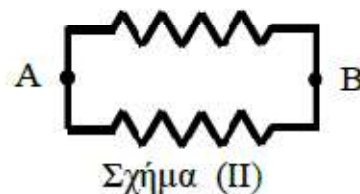
$$\beta. I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I$$

$$\gamma. I_1 = \frac{R_1 + R_2}{R_1} I$$

B22. 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).

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για την ισχύ P_1 και P_2 ισχύει :



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

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

$$\gamma. P_2 = 16P_1$$

B23. Σε ένα σπίτι λειτουργούν ταυτόχρονα μία φριτέζα με ισχύ κανονικής λειτουργίας $P_1 = 2200\text{W}$, ένας αναμείκτης (μίξερ) με ισχύ κανονικής λειτουργίας $P_2 = 550\text{W}$ και μία ηλεκτρική σκούπα με ισχύ κανονικής λειτουργίας $P_3 = 1100\text{W}$. Δίνεται ότι η τάση τροφοδοσίας του ηλεκτρικού δικτύου του σπιτιού είναι 220V . (Να θεωρήσετε ότι οι σχέσεις που γνωρίζετε για το συνεχές ρεύμα ισχύουν και για το εναλλασσόμενο ρεύμα του ηλεκτρικού δικτύου του σπιτιού και ότι οι παραπάνω ηλεκτρικές συσκευές συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες).

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος, που πρέπει τουλάχιστον να «αντέχει» η ασφάλεια είναι:

α. 2,5 A

β. 10 A

γ. 17,5 A

B24. Κόψαμε ένα ομογενές μεταλλικό κυλινδρικό σύρμα σε δύο μέρη (1) και (2) και σχεδιάσαμε σε κοινούς άξονες τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος σε συνάρτηση με την τάση στα άκρα τους.

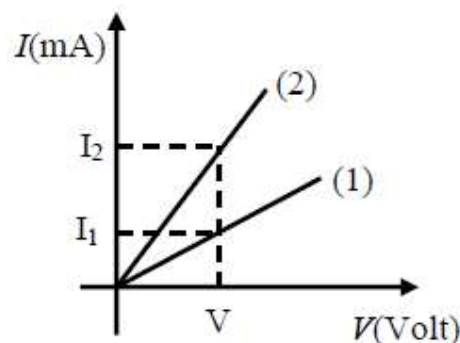
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Από τις γραφικές παραστάσεις προκύπτει ότι το μήκος του σύρματος (1) είναι:

α. μεγαλύτερο από το μήκος του σύρματος(2).

β. μικρότερο από το μήκος του σύρματος (2).

γ. ίσο με το μήκος του σύρματος (2).



B25. Διαθέτουμε ένα λαμπάκι με ενδείξεις κανονικής λειτουργίας 6 V/12W. (Θεωρούμε ότι το λαμπάκι συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης).

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

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

α. 12 W

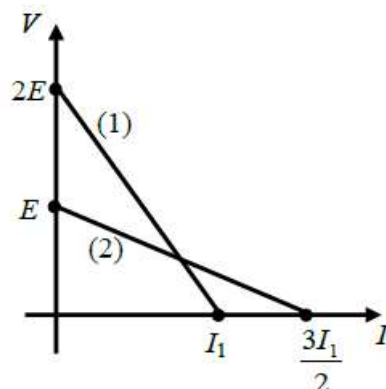
β. 6 W

γ. 3 W

B26. 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 :



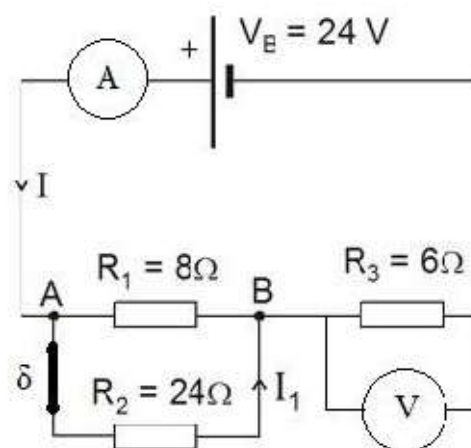
α. $r_2 = \frac{r_1}{4}$ β. $r_2 = \frac{r_1}{3}$ γ. $r_2 = \frac{r_1}{2}$

B30. Στο πιο κάτω κύκλωμα αρχικά ο διακόπτης δ είναι κλειστός, η τάση V_B στους πόλους της ηλεκτρικής πηγής είναι σταθερή και τα όργανα ιδανικά.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

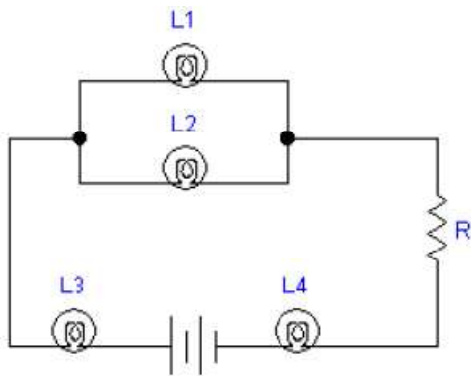
Αν ανοίξουμε το διακόπτη δ, οι μαθητές προβλέπουν ότι οι ενδείξεις των οργάνων θα μεταβληθούν, αλλά δε συμφωνούν στο πως, και δίνουν τις πιο κάτω απαντήσεις:

α. η ένδειξη του αμπερομέτρου θα αυξηθεί ενώ του βολτομέτρου θα μειωθεί,



- β. η ένδειξη του αμπερομέτρου θα μειωθεί όπως και του βολτομέτρου,
 γ. η ένδειξη του αμπερομέτρου θα μειωθεί ενώ του βολτομέτρου θα αυξηθεί.

B31. Στο κλειστό κύκλωμα, όλοι οι λαμπτήρες είναι όμοιοι και συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες.



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

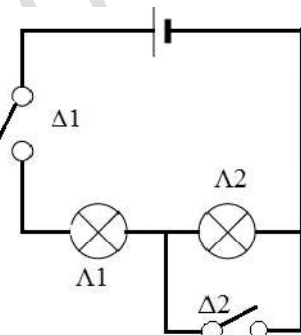
- α) ο λαμπτήρας L3 φωτοβολεί περισσότερο από το λαμπτήρα L4
 β) ο λαμπτήρας L3 φωτοβολεί το ίδιο με το λαμπτήρα L4
 γ) ο λαμπτήρας L2 φωτοβολεί λιγότερο από το λαμπτήρα L1

B32. Στο διπλανό κύκλωμα οι λαμπτήρες Λ1 και Λ2 είναι πανομοιότυποι και θεωρούμε ότι συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για να φωτοβολούν και οι δύο λαμπτήρες πρέπει:

- α. και οι δύο διακόπτες Δ1 και Δ2 να είναι κλειστοί
 β. μόνο ο διακόπτης Δ2 να είναι κλειστός
 γ. μόνο ο διακόπτης Δ1 να είναι κλειστός

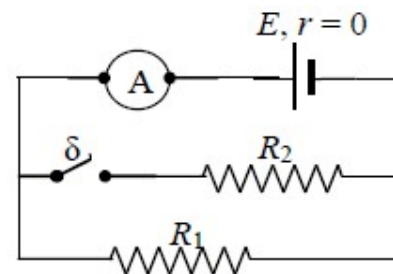


B33. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος, η ηλεκτρική πηγή είναι ιδανική ($r = 0$), ο διακόπτης δ είναι αρχικά ανοιχτός και η ένδειξη του αμπερομέτρου (A) είναι I . Για τις αντιστάσεις των δύο αντιστατών ισχύει $R_1 = 3R_2$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν κάποια στιγμή κλείσουμε το διακόπτη δ, η ένδειξη I' του αμπερομέτρου θα είναι:

- α. $I' = 4I$ β. $I' = 3I/4$ γ. $I' = 3I$.



B34. Δύο ομογενείς κυλινδρικοί μεταλλικοί αγωγοί Α και Β από το ίδιο υλικό, στην ίδια θερμοκρασία, έχουν αντιστάσεις R_A και R_B αντίστοιχα, με $R_A = 2R_B$. Ο αγωγός Α έχει διπλάσιο εμβαδό διατομής από τον αγωγό Β.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο λόγος των μηκών L_A και L_B των αγωγών Α και Β αντίστοιχα θα είναι:

α. $\frac{L_A}{L_B} = 2$

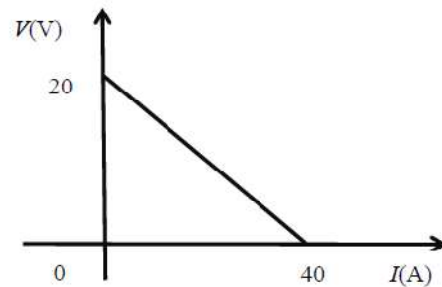
β. $\frac{L_A}{L_B} = 4$

γ. $\frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{4}$

B35. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η χαρακτηριστική καμπύλη μιας ηλεκτρικής πηγής. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αντλώντας πληροφορίες από το σχήμα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι :

- α. Η πηγή έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη $E = 40V$
- β. Το ρεύμα βραχυκύκλωσης της πηγής έχει τιμή $I_B = 20A$
- γ. Η εσωτερική αντίσταση της πηγής έχει τιμή $r = 0,5 \Omega$



B36. 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 .

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:

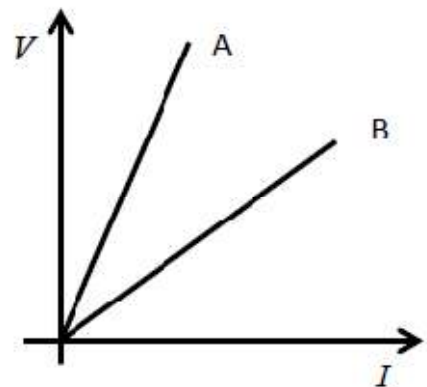
- α. θα διπλασιαστεί
- β. θα υποδιπλασιασθεί
- γ. θα παραμείνει σταθερή

B37. Κόψαμε ένα ομογενές κυλινδρικό σύρμα σε δύο κομμάτια Α και Β. Τροφοδοτήσαμε καθένα από τα δυο κομμάτια του σύρματος με ρεύμα χρησιμοποιώντας κατάλληλες τιμές τάσης και σχεδιάσαμε την γραφική παράσταση της τάσης V που εφαρμόζοταν στο σύρμα και του ρεύματος I που το διέρρεε. Αυτή η γραφική παράσταση απεικονίζεται στο διπλανό σχήμα. Οι ευθείες Α και Β αντιστοιχούν στα τμήματα Α και Β του σύρματος αντίστοιχα.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν L_A και L_B είναι τα μήκη των συρμάτων αντίστοιχα θα ισχύει:

- α. $L_A > L_B$
- β. $L_A < L_B$
- γ. $L_A = L_B$



B38. 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 .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

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

- α. $R = 2r$
- β. $R = r$
- γ. $R = r/2$

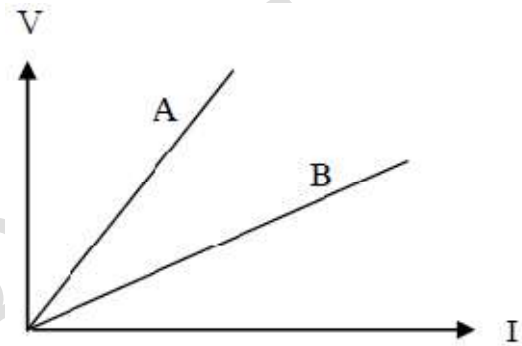
B39. Δυο ομογενείς κυλινδρικοί μεταλλικοί αγωγοί Α και Β από το ίδιο υλικό, με μήκες, m_A και m_B έχουν μήκη L_A και L_B . Συνδέουμε στα άκρα κάθε αγωγού

ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και αμελητέας εσωτερικής αντίστασης. Οι αγωγοί διαρρέονται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I_A και I_B αντίστοιχα. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

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

- α. $I_B = 2I_A$ β. $I_B = 2I_A$ γ. $I_B = 4I_A$

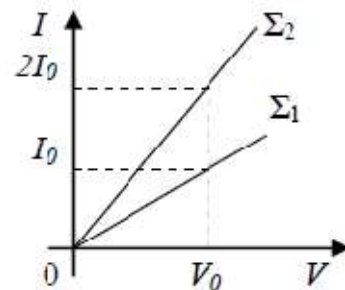
B40. διαθέτουμε ένα ομογενές χάλκινο σύρμα σταθερής διατομής S και μήκους l . Κόβουμε το σύρμα σε δύο κομμάτια Α και Β με μήκη l_A και l_B αντίστοιχα. Συνδέουμε τα άκρα του κάθε κομματιού του σύρματος με ηλεκτρική πηγή τάσης V και με κατάλληλη διάταξη μεταβάλλουμε την ένταση του ηλεκτρικού που διαρρέει κάθε κομμάτι. Σε κοινό ορθογώνιο σύστημα αξόνων κατασκευάζουμε τις δύο χαρακτηριστικές καμπύλες σε συνάρτηση με την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος, που διαρρέει το κάθε κομμάτι. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.



Από την κοινή γραφική παράσταση μπορούμε να συμπεράνουμε ότι για τα μήκη των κομματιών l_A , l_B ισχύει:

- α. $l_A > l_B$ β. $l_A < l_B$ γ. $l_A = l_B$

B41. στο διπλανό σχήμα έχει παρασταθεί γραφικά, για δύο χάλκινα σύρματα Σ_1 και Σ_2 , η ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος που τα διαρρέει, σε συνάρτηση με την ηλεκτρική τάση V που εφαρμόζεται στα άκρα τους. Τα δύο χάλκινα σύρματα έχουν το ίδιο μήκος l .

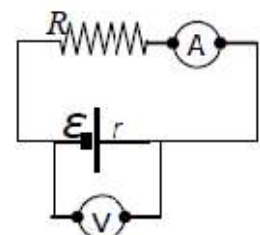


Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα εμβαδά διατομής S_1 και S_2 των δύο συρμάτων θα ισχύει:

- α. $S_1 = 2S_2$ β. $S_2 = 2S_1$ γ. $S_2 = S_1$

B42. 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. $E = 10 \text{ V}, r = 2 \Omega$ β. $E = 12 \text{ V}, r = 2 \Omega$ γ. $E = 12 \text{ V}, r = 0,2 \Omega$

B43. Τρεις αντιστάτες με αντιστάσεις R , $2R$ και $3R$ αντίστοιχα, συνδέονται κατά σειρά μεταξύ τους και στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται σταθερή τάση V . Τότε η καταναλισκόμενη ηλεκτρική ισχύς στο σύστημα των τριών αντιστατών είναι P_1 . Αν οι τρεις αντιστάτες συνδεθούν παράλληλα (με κοινούς ακροδέκτες) και στα άκρα του συστήματος εφαρμόσουμε και πάλι την ίδια σταθερή τάση V , το σύστημα των τριών αντιστατών καταναλώνει ηλεκτρική ισχύ P_2 .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο λόγος P_2/P_1 είναι ίσος με:

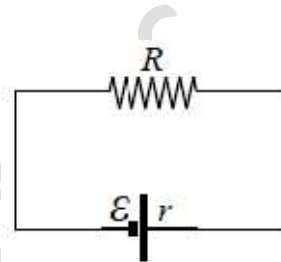
α. 1 β. 11 γ. 3

B44. Στο διπλανό κλειστό κύκλωμα ο αντιστάτης καταναλώνει το 75% της ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα.

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. $R = 3r$



B45. 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).

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ποιός λαμπτήρας έχει τη μικρότερη αντίσταση;

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

B46. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η ηλεκτρική ισχύς που καταναλώνεται από διάφορες οικιακές ηλεκτρικές συσκευές κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, καθώς και ο χρόνος κανονικής λειτουργίας τους μέσα σε ένα 24ωρο.

Ηλεκτρική συσκευή	Ισχύς P (W)	Χρόνος λειτουργίας (h / 24ωρο)
Ηλεκτρική σκούπα	1200	1
Κλιματιστικό	950	18
Ηλεκτρικό ψυγείο	700	24

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ηλεκτρική συσκευή της οποίας η λειτουργία κοστίζει περισσότερο μέσα σε ένα 24ωρο, είναι:

α. Η ηλεκτρική σκούπα β. Το κλιματιστικό γ. Το ηλεκτρικό ψυγείο

B47. Διαθέτουμε όμοιους ηλεκτρικούς λαμπτήρες πυρακτώσεως που έχουν αντίσταση $R = 440 \Omega$ ο καθένας. (Θεωρούμε ότι οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Πόσους από τους παραπάνω λαμπτήρες πυρακτώσεως μπορούμε να συνδέσουμε παράλληλα σε ηλεκτρική τάση 220 V, έτσι ώστε να λειτουργούν κανονικά και η συνολική ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος να είναι ίση με 10 A;

α. 10 λαμπτήρες

β. 20 λαμπτήρες

γ. 44 λαμπτήρες

Μονάδες 9

B48. Τρεις όμοιοι αντιστάτες όταν συνδεθούν παράλληλα έχουν ισοδύναμη ηλεκτρική αντίσταση $40\ \Omega$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Όταν οι παραπάνω αντιστάτες συνδεθούν κατά σειρά η ισοδύναμη ηλεκτρική αντίστασή τους θα είναι:

α. $120\ \Omega$ β. $\frac{40}{3}\ \Omega$ γ. $360\ \Omega$

B49. Δύο αντιστάτες A και B, που είναι φτιαγμένοι από το ίδιο υλικό έχουν μήκη l_A, l_B και διατομές S_A, S_B , αντίστοιχα.

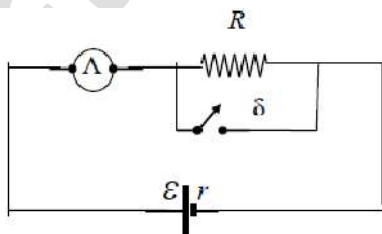
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν ισχύει ότι $l_A = 2 \cdot l_B$ και $S_A = 2S_B/2$, τότε οι αντιστάσεις τους R_A και R_B , στην ίδια

θερμοκρασία, συνδέονται με τη σχέση:

α. $R_A = R_B$ β. $R_A = 4 R_B$ γ. $R_A = R_B/4$

B50. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ένα ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή, αντιστάτη με αντίσταση R , μία λάμπα πυρακτώσεως Λ και ένα διακόπτη δ , αρχικά ανοικτό. (Θεωρούμε ότι η λάμπα πυρακτώσεως συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης).



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

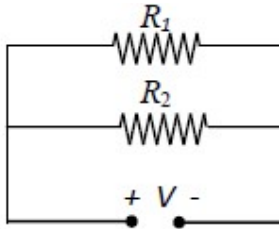
Αν κλείσει ο διακόπτης δ , τότε η φωτοβολία της λάμπας:

α. αυξάνεται

β. μειώνεται

γ. παραμένει σταθερή

B51. Στο παρακάτω κύκλωμα, για τις αντιστάσεις των αντιστατών R_1, R_2 , ισχύει η σχέση $R_2 = 2R_1$. Η ισχύς που δαπανάται στην αντίσταση R_1 είναι $10\ \text{W}$.

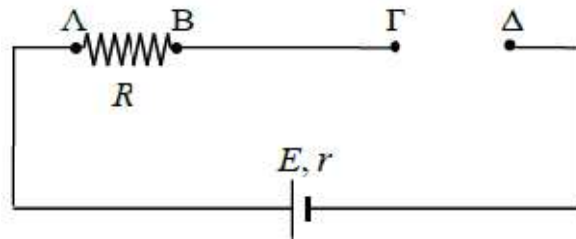


Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ισχύς που δαπανάται στην αντίσταση R_2 είναι:

- α. 5 W β. 10 W γ. 20 W

B52. Το παρακάτω ηλεκτρικό κύκλωμα είναι ανοικτό και αποτελείται από μια ηλεκτρική πηγή με χαρακτηριστικά E, r και έναν αντιστάτη R .



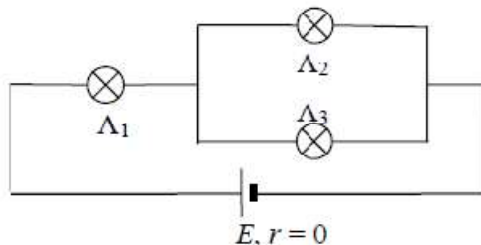
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις διαφορές δυναμικού (V_{AB}) στα άκρα του αντιστάτη R και ($V_{\Gamma\Delta}$) μεταξύ των σημείων Γ και Δ ισχύει:

- α. $V_{AB} = 0$ και $V_{\Gamma\Delta} = E$ β. $V_{AB} = E$ και $V_{\Gamma\Delta} = 0$ γ. $V_{AB} = 0$ και $V_{\Gamma\Delta} = 0$

B53. Στο κύκλωμα που ακολουθεί θεωρούμε ότι:

- 1) η ηλεκτρική πηγή έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη E και μηδενική εσωτερική αντίσταση,
- 2) οι τρεις ηλεκτρικοί λαμπτήρες είναι όμοιοι και συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες,
- 3) και οι τρεις ηλεκτρικοί λαμπτήρες φωτοβολούν.



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

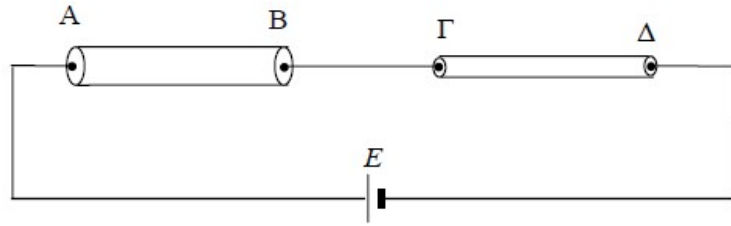
Συμβολίζουμε με $\Phi_{\Lambda 1}$, $\Phi_{\Lambda 2}$ και $\Phi_{\Lambda 3}$ τις φωτοβολίες των ηλεκτρικών λαμπτήρων Λ_1 , Λ_2 και Λ_3 αντίστοιχα. Για τις φωτοβολίες των ηλεκτρικών λαμπτήρων ισχύει ότι:

- α. $\Phi_{\Lambda 1} = \Phi_{\Lambda 2} < \Phi_{\Lambda 3}$ β.

$\Phi_{\Lambda 2} = \Phi_{\Lambda 3} < \Phi_{\Lambda 1}$

γ. $\Phi_{\Lambda 1} < \Phi_{\Lambda 2} < \Phi_{\Lambda 3}$

B54. Στο κύκλωμα που ακολουθεί οι αντιστάτες AB και ΓΔ είναι κατασκευασμένοι από το ίδιο υλικό, έχουν το ίδιο μήκος, αλλά ο AB έχει διπλάσιο εμβαδόν διατομής από τον ΓΔ. Η πηγή του κυκλώματος είναι ιδανική (αμελητέα εσωτερική αντίσταση) με ηλεκτρεγερτική δύναμη E .



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα ρεύματα I_{AB} και $I_{ΓΔ}$ και τις διαφορές δυναμικού V_{AB} και $V_{ΓΔ}$ στα άκρα των δύο αντιστατών ισχύει

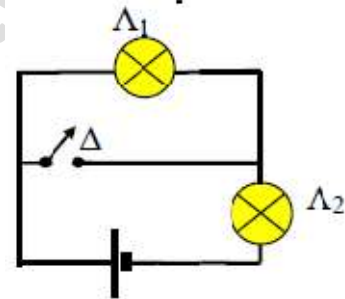
α. $I_{AB} = I_{ΓΔ}$ και $V_{ΓΔ} = 2 \cdot V_{AB}$ β. $I_{AB} = 2 \cdot I_{ΓΔ}$ και $V_{ΓΔ} = V_{AB}$ γ. $I_{AB} = I_{ΓΔ}$ και $2 \cdot V_{ΓΔ} = V_{AB}$

B55. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος περιλαμβάνονται δύο λαμπτήρες Λ_1 και Λ_2 , διακόπτης Δ και μια ηλεκτρική πηγή. (Θεωρούμε ότι οι λαμπτήρες συμπεριφέρονται σαν ωμικοί αντιστάτες).

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν κλείσετε τον διακόπτη Δ η φωτοβολία του λαμπτήρα Λ_2 :

- α. θα μειωθεί
- β. θα αυξηθεί
- γ. θα παραμείνει σταθερή



B56. Ένας αντιστάτης που έχει αντίσταση R , τροφοδοτείται με ηλεκτρική τάση V . (Θεωρούμε ότι η θερμοκρασία του αντιστάτη παραμένει σταθερή).

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν ο ίδιος αντιστάτης τροφοδοτηθεί με διπλάσια ηλεκτρική τάση, τότε:

- α. Θα τετραπλασιαστεί η ισχύς που καταναλώνει ο αντιστάτης και θα διπλασιαστεί η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη.
- β. Θα διπλασιαστεί η ισχύς που καταναλώνει ο αντιστάτης και θα τετραπλασιαστεί η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη.
- γ. Θα τετραπλασιαστεί η ισχύς που καταναλώνει ο αντιστάτης και θα τετραπλασιαστεί η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη.

B57. 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.

B58. Ένας αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $i = 5\text{ A}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

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

- α. 50 C β. 100 C γ. 10 C

B59. Διαθέτουμε μια ηλεκτρική πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη $\mathcal{E}$ και εσωτερική αντίσταση r . Διαθέτουμε επίσης και δύο όμοιους ηλεκτρικούς αντιστάτες με αντίσταση R ο καθένας. Συνδέουμε την πηγή με τους αντιστάτες σε δύο διαφορετικές συνδεσμολογίες. Την πρώτη φορά οι αντιστάτες συνδέονται σε σειρά με την ηλεκτρική πηγή και τη δεύτερη φορά συνδέονται παράλληλα.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η πολική τάση στα άκρα της ηλεκτρικής πηγής θα είναι:

- α. ίδια και στις δύο συνδεσμολογίες
β. μικρότερη στην παράλληλη συνδεσμολογία των αντιστατών
γ. μικρότερη στη συνδεσμολογία των αντιστατών σε σειρά

4^ο ΘΕΜΑ

1. Μια ηλεκτρική πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη $\mathcal{E} = 15\text{ V}$, συνδέεται στα άκρα ενός συστήματος δύο αντιστατών 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.

Μονάδες 6

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.

Μονάδες 6

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

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

Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

2. 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 $\mathcal{E} = 30\text{ V}$.

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

Μονάδες 8

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

Μονάδες 5

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.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

3. 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 ,

Μονάδες 5

Δ2) τη πολική τάση V_{AB} ,

Μονάδες 6

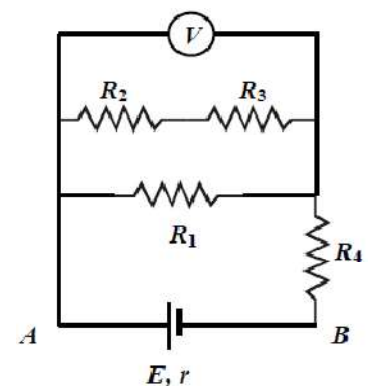
Δ3) τη τιμή της αντίστασης του αντιστάτη R_4 ,

Μονάδες 7

Δ4) τη θερμότητα που καταναλώνεται στο εξωτερικό κύκλωμα σε χρόνο $t = 1\text{ h}$.

Μονάδες 7

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



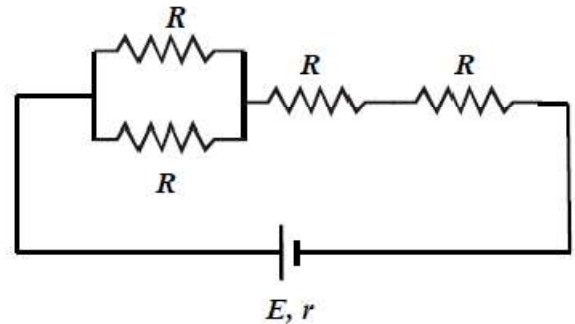
4. Σε ένα λαμπτήρα, που θεωρείται ωμικός αντιστάτης, αναγράφονται οι ενδείξεις κανονικής λειτουργίας 100W/20V.

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

Μονάδες 6

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.



Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την ενέργεια που προσφέρεται από την πηγή στο εξωτερικό κύκλωμα σε χρόνο $t = 1 \text{ h}$.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

5. 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, $I_1 = 2 \text{ A}$, να υπολογίσετε:

Δ1) την ισοδύναμη αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος,

Μονάδες 5

Δ2) την ηλεκτρική τάση V_{BG} ,

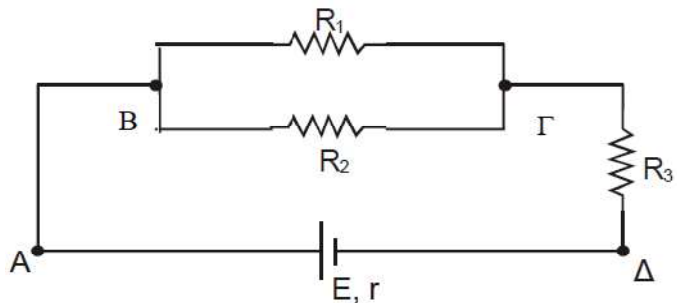
Μονάδες 6

Δ3) την ηλεκτρική ενέργεια που μετατρέπεται σε θερμότητα στο εξωτερικό κύκλωμα, σε χρόνο μιας ώρας ($t = 1 \text{ h}$)

Μονάδες 8

Δ4) την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής E .

Μονάδες 6



6. 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,

Μονάδες 5

Δ2) το λόγο των τάσεων V_{AB} / V_{BG} .

Μονάδες 6

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.

Μονάδες 7

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

Μονάδες 7

7. 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).

Μονάδες 6

Δ2) Τη πολική τάση της ηλεκτρικής πηγής.

Μονάδες 6

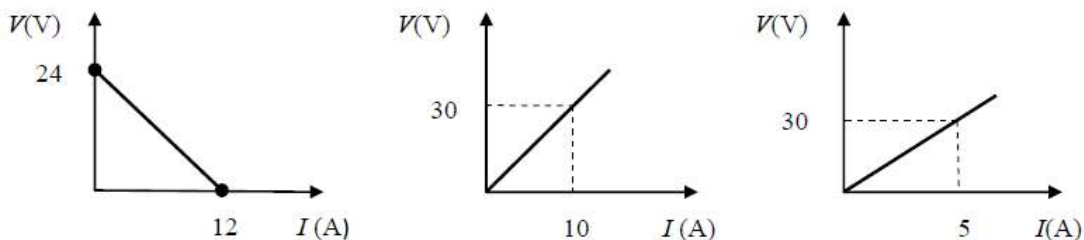
Δ3) Τις τιμές των αντιστάσεων R_1 , R_2 και R_3 των συρμάτων αντίστοιχα.

Μονάδες 7

Δ4) Την ισχύ που καταναλώνει ο αντιστάτης αντίστασης R_3 .

Μονάδες 6

8. Στα παρακάτω σχήματα φαίνονται οι χαρακτηριστικές καμπύλες τριών ηλεκτρικών στοιχείων.



Δ1) Να αναγνωρίσετε ποια από τις παραπάνω καμπύλες αντιστοιχεί σε ηλεκτρική πηγή και ποιες 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.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε την πολική τάση της πηγής.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

9. 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.

Μονάδες 5

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.

Μονάδες 8

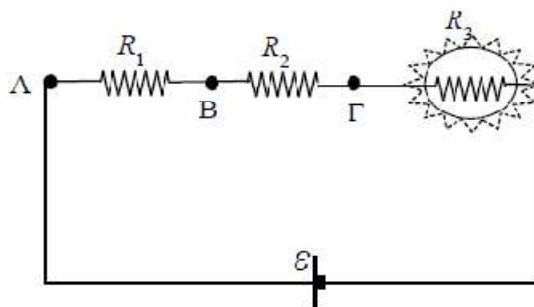
Δ3) Στο παραπάνω κύκλωμα, όπου μετά τη σύνδεση του αντιστάτη R_1 η συσκευή λειτουργεί κανονικά, να υπολογίσετε τη πολική τάση στα άκρα της πηγής.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 6

10. Στο σχήμα παριστάνεται ένα ηλεκτρικό κύκλωμα με τρεις ωμικούς αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1=2\Omega$, $R_2=4\Omega$ και R_3 . Η τρίτη αντίσταση είναι αυτή ενός λαμπτήρα πυρακτώσεως, ο οποίος έχει ενδείξεις κανονικής λειτουργίας $8 \text{ V} / 16 \text{ W}$. Η πηγή έχει ΗΕΔ $E = 14 \text{ V}$, δεν έχει εσωτερική αντίσταση, όπως δεν έχουν αντίσταση και οι αγωγοί σύνδεσης. Θεωρούμε ότι ο λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.



λαμπτήρα.

Δ1) Να βρείτε την αντίσταση του

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την ισχύ του λαμπτήρα στο κύκλωμα και να ελέγξετε αν αυτός λειτουργεί κανονικά.

Μονάδες 6

Δ4) Μπορούμε να βραχυκυκλώσουμε (να ενώσουμε με σύρμα αμελητέας αντίστασης) είτε τα σημεία Α και Β είτε τα σημεία Β και Γ. Σε κάθε μία από τις δύο αυτές περιπτώσεις να χαρακτηρίσετε τη λειτουργία του λαμπτήρα (υπολειτουργεί, λειτουργεί κανονικά, υπερλειτουργεί με κίνδυνο να καταστραφεί).

Μονάδες 7

11. Λαμπτήρας πυρακτώσεως που έχει στοιχεία κανονικής λειτουργίας 10V/25W, 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 $E = 16V$. Οι αγωγοί σύνδεσης δεν έχουν ωμική αντίσταση.

Δ1) Να βρείτε την αντίσταση του λαμπτήρα.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ισχύ που καταναλώνεται στο λαμπτήρα.

Μονάδες 6

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;

Μονάδες 6

Δ4) Σε μια διαφορετική διάταξη, διατηρούμε την πηγή με ΗΕΔ $E = 16V$, 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;

Μονάδες 7

12. Ένας αντιστάτης με αντίσταση $1R = 2\Omega$, συνδέεται σε σειρά με λαμπτήρα του οποίου οι ενδείξεις κανονικής λειτουργίας είναι 10 V/ 25 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.

Μονάδες 6

Δ2) Τη συνολική αντίσταση του κυκλώματος.

Μονάδες 6

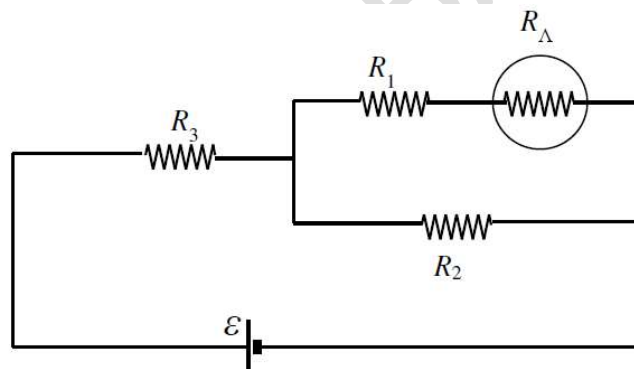
Δ3) Την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το λαμπτήρα, αν αυτός λειτουργεί κανονικά.

Μονάδες 6

Δ4) Τη τιμή της ΗΕΔ της ηλεκτρικής πηγής, αν ο λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά.

Μονάδες 7

13. Στο πιο κάτω κύκλωμα ο λαμπτήρας Λ φέρει ενδείξεις κανονικής λειτουργίας 10 V / 20 W και οι αντιστάσεις των αντιστατών είναι $R_1 = 1 \, \Omega$, $R_2 = 3 \, \Omega$, $R_3 = 4 \, \Omega$. Θεωρούμε ότι: η ηλεκτρική πηγή έχει μηδενική εσωτερική αντίσταση, οι αγωγοί σύνδεσης έχουν μηδενικές αντιστάσεις, ενώ ο λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.



Να υπολογίσετε:

Δ1) Την αντίσταση του λαμπτήρα R_Λ .

Μονάδες 6

Δ2) Τη συνολική αντίσταση του κυκλώματος.

Μονάδες 6

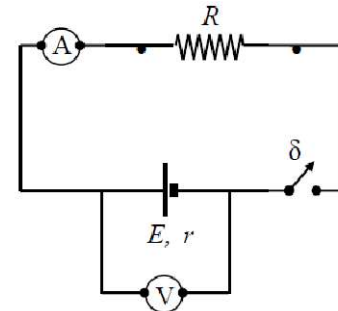
Δ3) Τις εντάσεις των ηλεκτρικών ρευμάτων που διαρρέουν τις αντιστάσεις του κυκλώματος αν δίνεται ότι $E = 18V$.

Μονάδες 6

Δ4) Τη τιμή που θα έπρεπε να έχει η ΗΕΔ της πηγής για να λειτουργεί κανονικά ο λαμπτήρας.

Μονάδες 7

14. Μία ομάδα μαθητών πραγματοποίησε στο εργαστήριο 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 δύναμη E και την εσωτερική της αντίσταση r . Το βολτόμετρο 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.

Μονάδες 6

Δ2) Την τιμή της αντίστασης R του αντιστάτη.

Μονάδες 6

Δ3) Την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

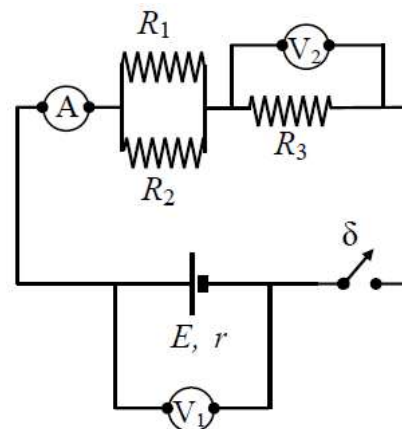
Μονάδες 6

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.

Μονάδες 7

15. Μία ομάδα μαθητών πραγματοποίησε στο εργαστήριο φυσικής το κύκλωμα του σχήματος. Οι αντιστάτες έχουν αντιστάσεις $R_1 = 30\Omega$, $R_2 = 60\Omega$ και R_3 , ενώ τα βολτόμετρα V_1, V_2 και το αμπερόμετρο A θεωρούνται ιδανικά. Αρχικά οι μαθητές έχουν το διακόπτη δ ανοιχτό οπότε η ένδειξη του βολτομέτρου V_1 είναι 6V. Στη συνέχεια οι μαθητές κλείνουν το διακόπτη οπότε η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι 0,2A και του βολτομέτρου V_2 είναι 1,6V.



Δ1) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής.

Μονάδες 5

Δ2) Να βρείτε την τιμή της αντίστασης R_3 .

Μονάδες 5

Δ3) Να υπολογίσετε την εσωτερική αντίστασης της πηγής.

Μονάδες 8

Δ4) Οι μαθητές, κατόπιν, σύνδεσαν επιπλέον στο κύκλωμα ένα μικρό λαμπάκι με ενδείξεις «0,3W, 3 V», σε σειρά με τον αντιστάτη αντίστασης R_3 . Σε αυτή την

περίπτωση να εξετάσετε αν το λαμπάκι λειτουργήσει κανονικά. Θεωρούμε ότι το λαμπάκι συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.

Μονάδες 7

16. 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 $0,5 \text{ A}$.

Δ1) Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο ηλεκτρικό κύκλωμα.

Μονάδες 5

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

Μονάδες 5

Δ3) Να υπολογίσετε την ΗΕΔ της πηγής.

Μονάδες 7

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

Μονάδες 8

17. Στο διπλανό κύκλωμα οι αντιστάσεις των αντιστάτων είναι : $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 8\Omega$, $R_3 = 6\Omega$, $R_4 = 3\Omega$ και η πηγή είναι ιδανική με ηλεκτρεγερτική δύναμη $E = 12\text{V}$. Οι αγωγοί σύνδεσης έχουν αμελητέα αντίσταση.

Να υπολογίσετε:

Δ1) Τη συνολική αντίσταση του κυκλώματος.

Μονάδες 6

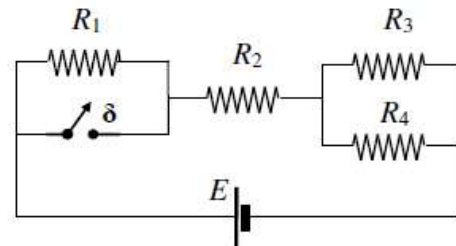
Δ2) Τις εντάσεις των ηλεκτρικών ρευμάτων που διαρρέουν κάθε αντιστάτη, με το διακόπτη ανοιχτό.

Μονάδες 9

Δ3) Τις εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν κάθε αντιστάτη, αν κλείσουμε το διακόπτη δ.

Μονάδες 5

Δ4) Το ποσοστό της ενέργειας της πηγής που ελευθερώνεται ως θερμότητα στον αντιστάτη R_3 μετά το κλείσιμο του διακόπτη δ.



Μονάδες 5

18. 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.
Δ1) Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο ηλεκτρικό κύκλωμα.

Μονάδες 4

Δ2) Να υπολογίσετε την ολική αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τη πολική τάση της ηλεκτρικής πηγής.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει η αντίσταση R_1 σε χρόνο $t = 2 \text{ min}$.

Μονάδες 8

19. 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 $r = 1 \, \Omega$.

Δ1) Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο ηλεκτρικό κύκλωμα.

Μονάδες 4

Δ2) Να υπολογίσετε την ολική αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την ισχύ που παρέχει η πηγή σε όλο το κύκλωμα.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε την ηλεκτρική ισχύ της αντίστασης R_1 .

Μονάδες 8

20. 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 $r = 2 \, \Omega$.

Δ1) Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο ηλεκτρικό κύκλωμα.

Μονάδες 4

Δ2) Να υπολογίσετε την ολική αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος.

Μονάδες 6

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

Δ3) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη της ηλεκτρικής πηγής.

Μονάδες 9

Δ4) Να υπολογίσετε την ηλεκτρική ισχύ του αντιστάτη (3).

Μονάδες 6

21. 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 .

Δ1) Να σχεδιάσετε το αντίστοιχο ηλεκτρικό κύκλωμα.

Μονάδες 4

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

Δ2) Να υπολογίσετε την εσωτερική αντίσταση r της ηλεκτρικής πηγής και την ένδειξη του αμπερομέτρου.

Μονάδες 2+5

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

Δ3) Να βρείτε την ένδειξη του βολτομέτρου.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε το ποσό της θερμότητας που εκλύεται από τον αντιστάτη (2) σε χρονικό διάστημα 5 min .

Μονάδες 7

22. Το ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος αποτελείται από τέσσερις αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $R_3 = 3\Omega$, $R_4 = 7\Omega$ και μια ηλεκτρική πηγή με ΗΕΔ $\mathcal{E}$ και εσωτερική αντίσταση $r = 1\Omega$. Η ένδειξη του αμπερομέτρου (αμελητέας αντίστασης) A_1 είναι $I_1 = 1\text{A}$.

Δ1) Να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος.

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε την ένταση I_2 του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_3 .

Μονάδες 7

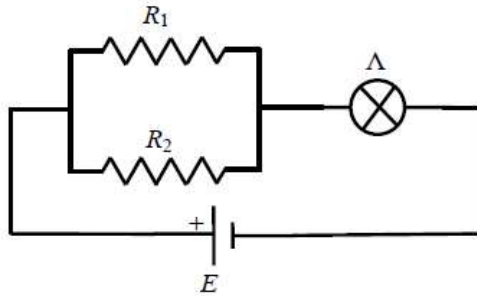
Δ3) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη $\mathcal{E}$ της πηγής.

Μονάδες 8

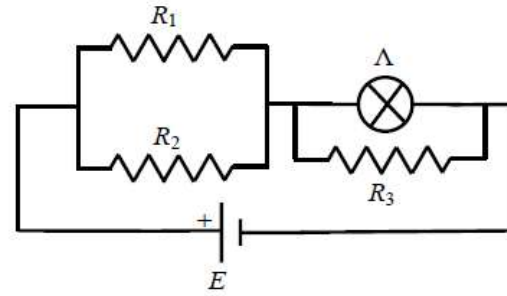
Δ4) Να υπολογίσετε το ρυθμό με τον οποίο η πηγή προσφέρει ενέργεια στο κύκλωμα (συνολική ισχύ).

Μονάδες 5

23.



Σχήμα 1



Σχήμα 2

Στο κύκλωμα του πιο πάνω σχήματος 1 έχουμε τις αντιστάσεις $R_1 = 20\Omega$ και $R_2 = 5\Omega$. Ο ηλεκτρικός λαμπτήρας Λ έχει ενδείξεις κανονικής λειτουργίας $P_K = 27W$ και $V_K = 9V$ και η ηλεκτρική πηγή έχει ηλεκτρεγερτική δύναμη E και μηδενική εσωτερική αντίσταση. Στην συγκεκριμένη συνδεσμολογία ο ηλεκτρικός λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά. Θεωρούμε ότι ο ηλεκτρικός λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.

Δ1) Να υπολογίσετε την αντίσταση του λαμπτήρα.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση του ηλεκτρικού κυκλώματος που εικονίζεται στο Σχήμα 1.

Μονάδες 6

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

Μονάδες 7

Παράλληλα με τον λαμπτήρα συνδέουμε αντιστάτη με αντίσταση R_3 , όπως φαίνεται στο πιο πάνω σχήμα 2. Τότε ο λαμπτήρας υπολειτουργεί και η ισχύ του είναι $3W$.

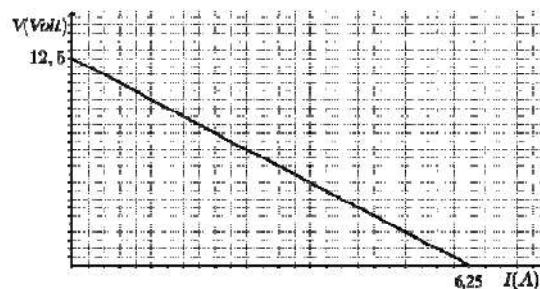
Δ4) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα στη συνδεσμολογία του Σχήματος 2.

Μονάδες 6

24. Η χαρακτηριστική καμπύλη μιας

ηλεκτρικής πηγής, φαίνεται στο

διάγραμμα του διπλανού σχήματος.



Δ1) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική

δύναμη $\mathcal{E}$ και την εσωτερική αντίσταση

της πηγής. **Μονάδες 5**

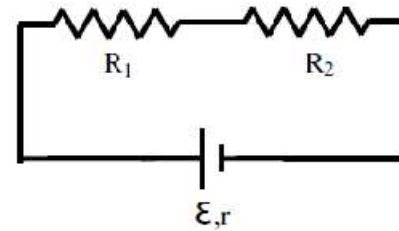
Με αυτή την ηλεκτρική πηγή τροφοδοτείται το σύστημα δύο

αντιστάτων με αντιστάσεις $R_1 = 36 \, \Omega$ και $R_2 = 12 \, \Omega$, που

έχουν συνδεθεί σε σειρά, όπως φαίνεται στο κύκλωμα του

διπλανού σχήματος.

Δ2) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα και την τάση στα άκρα του αντιστάτη R_2 .



Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τον λόγο $P_{\text{εξωτ.}}/P_{\text{πηγ.}}$ όπου $P_{\text{εξωτ.}}$ είναι η ισχύς που παρέχει η πηγή στο σύστημα των δύο αντιστάτων R_1 , R_2 και $P_{\text{πηγ.}}$ η συνολική ισχύς που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα.

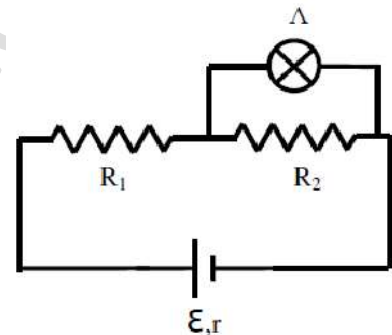
Μονάδες 6

Διαθέτουμε λαμπάκι Λ με συνθήκες κανονικής λειτουργίας

$P_K = 1,5 \, \text{W}$ και $V_K = 3 \, \text{V}$. Συνδέουμε το λαμπάκι παράλληλα στην R_2 .

Θεωρούμε ότι το λαμπάκι συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης

Δ4) Να ελέγξετε αν το λαμπάκι θα λειτουργήσει κανονικά.



Μονάδες 8

25. Μαθητής στο εργαστήριο συνδέει τρεις αντιστάτες όπως στο Σχήμα 1. Οι αντιστάτες έχουν αντίσταση $R_1 = R_2 = 10 \, \Omega$ και ο τρίτος έχει άγνωστη αντίσταση R . Συνδέει το σύστημα στα άκρα AB με πηγή και διαπιστώνει, με βολτόμετρο, ότι η τάση V_{AB} είναι ίση με $8 \, \text{V}$ και με αμπερόμετρο ότι οι αντιστάτες διαρρέονται από συνολικό ρεύμα έντασης $I = 2 \, \text{A}$.

Δ1) Χρησιμοποιώντας τις μετρήσεις του μαθητή να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση του συστήματος των τριών αντιστάτων.

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε τη τιμή της αντίστασης R .

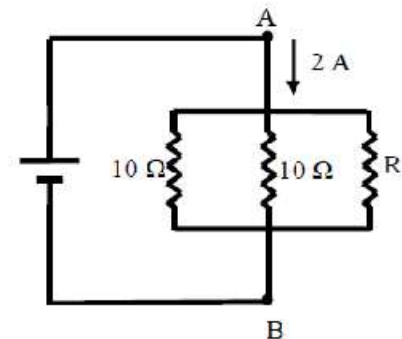
Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε το ρυθμό μετατροπής της ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμική (ισχύς) στο εξωτερικό κύκλωμα.

Μονάδες 5

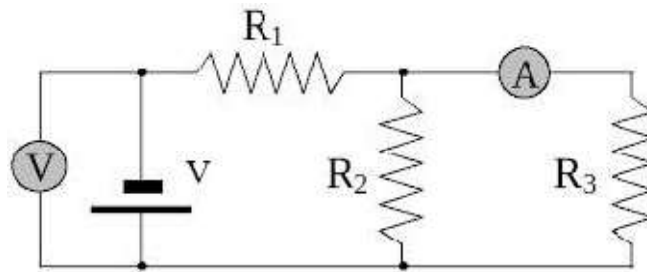
Δ4) Αν στο εξωτερικό κύκλωμα καταναλώνονται τα $2/3$ της συνολικής ενέργειας που η πηγή προσφέρει σε όλο το κύκλωμα, να υπολογίσετε την ΗΕΔ και την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

Μονάδες 8



Σχήμα 1.

26. Στο πιο κάτω κύκλωμα η ένδειξη του βολτομέτρου είναι 14V 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.

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε τη τάση στα άκρα της R_1 .

Μονάδες 5

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

Μονάδες 7

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

Μονάδες 8

27. 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 $P_k = 30W$, $V_k = 30V$. 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 υπολογίστε την αντίσταση του λαμπτήρα και στη συνέχεια την ολική αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε τον αριθμό ηλεκτρονίων που διέρχονται από μια διατομή του νήματος του λαμπτήρα σε χρονικό διάστημα 16 s.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής.

Μονάδες 6

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.

Μονάδες 7

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

28. 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 .

Μονάδες 6

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 .

Μονάδες 6

Δ3) Αν το ρεύμα βραχυκύκλωσης της πηγής είναι $I_B = 12\text{A}$, να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής και την εσωτερική της αντίσταση.

Μονάδες 7

Δ4) Αφήνουμε το διακόπτη κλειστό για ορισμένο χρονικό διάστημα. Η ολική ενέργεια που καταναλώνεται στην παραπάνω διάταξη σε αυτό το χρονικό διάστημα είναι 10,8 KWh. Να βρείτε το χρονικό διάστημα λειτουργίας της διάταξης.

Μονάδες 6

29. Δυο ηλεκτρικές συσκευές Σ_1 και Σ_2 έχουν ενδείξεις κανονικής λειτουργίας (50W, 50V) η Σ_1 και (25W, 50V) η Σ_2 . Οι συσκευές συνδέονται σε σειρά και τα άκρα του διπόλου που δημιουργείται συνδέονται μέσω διακόπτη, με τους πόλους πηγής ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και αμελητέας εσωτερικής αντίστασης. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τις συσκευές είναι $I = 2/3\text{A}$. Να θεωρήσετε ότι όταν οι συσκευές διαρρέονται από ρεύμα οι τιμές των αντιστάσεών τους δε μεταβάλλονται.

Δ1) Να υπολογίσετε την αντίσταση κάθε συσκευής.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής καθώς και την ολική ισχύ που καταναλώνεται στη συστοιχία των δυο συσκευών.

Μονάδες 6

Δ3) Για να λειτουργήσουν κανονικά και οι δυο συσκευές συνδέουμε παράλληλα στη συσκευή Σ_2 αντιστάτη αντίστασης R . Να υπολογίσετε τη τιμή της αντίστασης R .

Μονάδες 7

Δ4) Με συνδεδεμένο τον αντιστάτη R αφήνουμε το διακόπτη κλειστό για ορισμένο χρονικό διάστημα. Η ολική ενέργεια που καταναλώνεται στη παραπάνω διάταξη σε αυτό το χρονικό διάστημα είναι 0,8KWh. Να βρείτε το χρονικό διάστημα λειτουργίας της διάταξης.

Μονάδες 6

30. 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 $R_{ολ} = 100\Omega$. 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 αντιστάτων 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 J/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 .

Μονάδες 6

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

Μονάδες 5

Δ3) Να υπολογίσετε την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

Μονάδες 7

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.

Μονάδες 7

31. το ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος δίνονται: $R_1 = R_4 = 10\Omega$, $R_2 = R_3 = 5\Omega$, $E = 24\text{V}$. Η θερμική συσκευή Σ έχει ενδείξεις κανονικής λειτουργίας 5V , 10W και στο κύκλωμα αυτό λειτουργεί κανονικά. Θεωρούμε ότι η ηλεκτρική συσκευή συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης.

Να υπολογίσετε:

Δ1) την αντίσταση της ηλεκτρικής συσκευής και την ολική αντίσταση του εξωτερικού κυκλώματος.

Μονάδες 7

Δ2) την ηλεκτρική ισχύ που παρέχει η πηγή σε όλο το κύκλωμα και την εσωτερική της αντίσταση.

Μονάδες 6

Δ3) τις εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τους αντιστάτες R_1 και R_3 .

Μονάδες 6

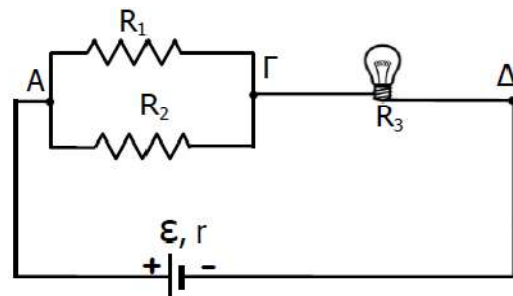
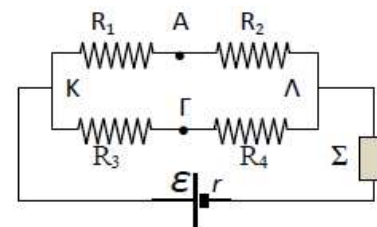
Δ4) τη διαφορά δυναμικού $V_A - V_\Gamma$.

Μονάδες

32. διπλανό ηλεκτρικό κύκλωμα δίνονται:

$R_1 = 120\Omega$, $R_2 = 60\Omega$ και $R_3=400\Omega$ (όπου R_3 η αντίσταση του λαμπτήρα). Οι ενδείξεις κανονικής λειτουργίας του ηλεκτρικού λαμπτήρα είναι: $P_K = 100\text{W}$ και $V_K=200\text{V}$. Για την ηλεκτρική πηγή του κυκλώματος δίνονται:

$E=220\text{V}$ και $r=0\Omega$, ενώ θεωρούμε ότι ο ηλεκτρικός λαμπτήρας συμπεριφέρεται σαν



ωμικός αντιστάτης.

Δ1) Να βρείτε την ολική αντίσταση του κυκλώματος.

Μονάδες 6

Δ2) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση R_2 και τον ηλεκτρικό λαμπτήρα.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τη συνολική ενέργεια που καταναλώνεται στο εξωτερικό κύκλωμα σε χρονική διάρκεια 10 min.

Μονάδες 6

Δ4) Εάν η αντίσταση R_2 καταστραφεί και δεν διαρρέεται από ρεύμα, ο ηλεκτρικός λαμπτήρας θα:

(α) υπερλειτουργεί με κίνδυνο να καταστραφεί.

(β) υπολειτουργεί.

(γ) λειτουργεί όπως και πριν την καταστροφή της αντίστασης R_2 .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσετε.

Μονάδες 7

33. Στο διπλανό κύκλωμα δίνονται:

$R_1 = 100\Omega$, $R_2 = 100\Omega$ και $R_3 = 150\Omega$ (όπου R_1 η αντίσταση του λαμπτήρα, ο οποίος θεωρούμε ότι συμπεριφέρεται σαν ωμικός αντιστάτης). Στο διπλανό κύκλωμα ο ηλεκτρικός λαμπτήρας λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατασκευής του.

Για την πηγή του κυκλώματος δίνονται: $\mathcal{E} = 250 \text{ V}$ και $r = 0 \Omega$.

Να βρείτε:

Δ1) Την ολική εξωτερική αντίσταση του κυκλώματος.

Μονάδες 6

Δ2) Τις εντάσεις των ηλεκτρικών ρευμάτων τα οποία διαρρέουν τις αντιστάσεις R_2 και R_3 .

Μονάδες 6

Δ3) Την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται στον ηλεκτρικό λαμπτήρα σε διάρκεια 10 min.

Μονάδες 6

Δ4) Εάν η αντίσταση R_2 καταστραφεί και δεν διαρρέεται από ρεύμα, ο ηλεκτρικός λαμπτήρας θα:

(α) υπερλειτουργεί με κίνδυνο να καταστραφεί.

(β) υπολειτουργεί.

(γ) λειτουργεί όπως και πριν την καταστροφή της αντίστασης R_2 .

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

Μονάδες 7

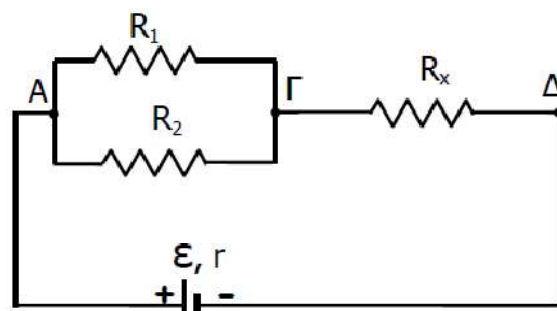
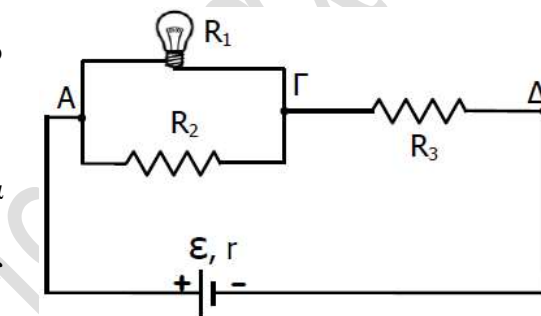
34. Στο διπλανό κύκλωμα δίνονται:

$R_1 = 12\Omega$ και $R_2 = 6\Omega$.

Για την πηγή του κυκλώματος δίνονται:

$\mathcal{E} = 36\text{V}$ και $r = 1\Omega$.

Να βρείτε:



Δ1) Τη τιμή της αντίστασης R_x αν γνωρίζετε ότι η ολική εξωτερική αντίσταση του κυκλώματος είναι ίση με 11Ω .

Μονάδες 6

Δ2) Τη πολική τάση της πηγής και τη τάση στα άκρα της αντίστασης R_1 .

Μονάδες 6

Δ3) Τη συνολική ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται στο εξωτερικό κύκλωμα κατά τη διάρκεια 10 min .

Μονάδες 5

Βραχυκυκλώνουμε τα σημεία Γ και Δ με αγωγό αμελητέας αντίστασης.

Δ4) Η συνολική ενέργεια που καταναλώνεται στο εξωτερικό κύκλωμα κατά τη διάρκεια 10 min σε σχέση με αυτή που υπολογίσατε στο ερώτημα Δ_3 είναι:

(α) μεγαλύτερη

(β) μικρότερη

(γ) ίση

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

35. Στο διπλανό κύκλωμα δίνονται:

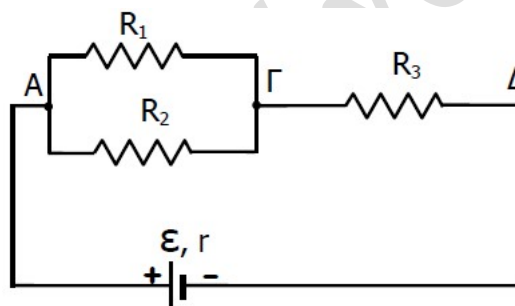
$R_1 = 12\Omega$, $R_2 = 6\Omega$ και $R_3 = 7\Omega$.

Για την πηγή του κυκλώματος δίνονται:

$\mathcal{E} = 36\text{V}$ και $r = 1\Omega$.

Να βρείτε:

Δ1) Την ολική εξωτερική αντίσταση του κυκλώματος.



Μονάδες 6

Δ2) Τη πολική τάση της πηγής και τη τάση στα άκρα της αντίστασης R_1 .

Μονάδες 7

Δ3) Τη συνολική ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται στο εξωτερικό κύκλωμα σε χρονική διάρκεια 10 min .

Μονάδες 5

Δ4) Εάν η αντίσταση R_2 καταστραφεί και δεν διαρρέεται από ρεύμα, η τάση στα άκρα της αντίστασης R_1 θα είναι η ίδια με αυτήν που υπολογίσατε στο ερώτημα Δ_2 ή όχι; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

36. Ένας ομογενής μεταλλικός αγωγός μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος παρουσιάζει αντίσταση $0,05 \Omega/\text{m}$. Το μήκος του αγωγού είναι $L = 1 \text{ km}$ και στα άκρα του εφαρμόζεται τάση $V = 60 \text{ V}$.

Να υπολογίσετε:

Δ1) Την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό.

Μονάδες 6

Δ2) Την ηλεκτρική τάση μεταξύ δύο σημείων του αγωγού που απέχουν 300 m το ένα από το άλλο.

Μονάδες 6

Δ3) Το ηλεκτρικό φορτίο που πέρασε από μία διατομή του αγωγού σε χρόνο $t = 10 \text{ min}$.

Μονάδες 5

Ο μεταλλικός αγωγός αντικαθίσταται από έναν άλλο από το ίδιο υλικό, που έχει εμβαδό διατομής κατά 40% μικρότερο και μήκος κατά 50% μεγαλύτερο, ενώ η τάση στα άκρα του είναι και πάλι 60 V.

Δ4) Να υπολογίσετε την ηλεκτρική ισχύ που δαπανάται στο δεύτερο αγωγό.

Μονάδες 8

37. Μια ηλεκτρική πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη $\mathcal{E}$ και εσωτερική αντίσταση $r = 2\Omega$ συνδέεται στο κύκλωμα που φαίνεται στο σχήμα. Δίνεται ότι $R_1 = 8\Omega$, $R_2 = 4\Omega$ και $R_3 = 4\Omega$. Το αμπερόμετρο έχει μηδενική εσωτερική αντίσταση. Ο διακόπτης Δ είναι κλειστός. Η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι 9 A.

Δ1) Να βρείτε την ολική εξωτερική αντίσταση του κυκλώματος και τη τάση V_{BG} .

Μονάδες 6

Δ2) Να βρείτε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα και την ηλεκτρεγερτική δύναμη $\mathcal{E}$ της πηγής.

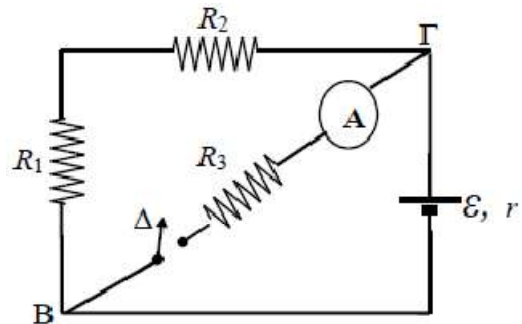
Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε τη θερμότητα Q που εκλύεται στην αντίσταση R_3 , σε χρόνο $t = 2s$.

Μονάδες 6

Δ4) Αν ο διακόπτης ανοίξει, να υπολογίσετε την ισχύ της πηγής.

Μονάδες 6



Αριστείδης Βλάχος