

ΑΣΚΗΣΕΙΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ - ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

1. Ένα ραδιόφωνο αυτοκινήτου διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $I = 0,3 \text{ A}$. Να υπολογίσετε:

- α. το φορτίο που διέρχεται μέσα από το ραδιόφωνο του αυτοκινήτου σε χρόνο $t_1 = 10\text{s}$,
- β. τον αριθμό των ηλεκτρονίων που διέρχονται από μία διατομή ενός αγωγού του κυκλώματος σε χρόνο $t_2 = 10\text{min}$. Δίνεται το φορτίο του ηλεκτρονίου $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

2. Ένας ηλεκτρικός λαμπτήρας διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $I = 1,2 \text{ A}$. Να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο μέσα από το λαμπτήρα:

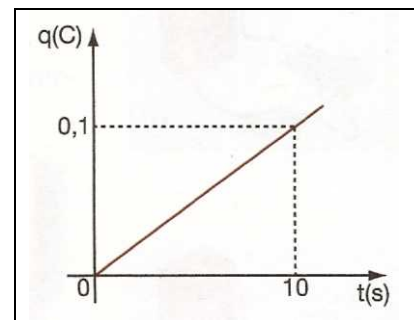
- α. διέρχεται φορτίο $q_1 = 0,2\text{C}$
- β. διέρχονται $N_2 = 7,5 \cdot 10^{17}$ ηλεκτρόνια. Δίνεται το φορτίο του ηλεκτρονίου $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

3. Από μία διατομή ενός αγωγού διέρχεται ηλεκτρικό φορτίο $q = 3,2 \cdot 10^{-3}\text{C}$ σε χρόνο $t = 2\text{s}$.

- α. Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό.
- β. Να γίνει η γραφική παράσταση που δείχνει πώς μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο το φορτίο που διέρχεται μέσα από μία διατομή του αγωγού, μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 10\text{s}$.

4. Η γραφική παράσταση δείχνει πώς μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο το φορτίο που διέρχεται από μία διατομή ενός αγωγού,

- α. Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό και να σχεδιάσετε το διάγραμμα που δείχνει πώς μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος,
- β. Να υπολογίσετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων που διέρχονται από μία διατομή του αγωγού σε χρόνο $t_1 = 2\text{min}$. Δίνεται το φορτίο του ηλεκτρονίου $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.



5. Μία μπαταρία συνδέεται με ένα λαμπτήρα. Η ηλεκτρική τάση στα άκρα της μπαταρίας είναι $V = 15 \text{ V}$ και η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι $I = 5 \text{ A}$. Δίνεται το φορτίο του ηλεκτρονίου $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Να υπολογίσετε:

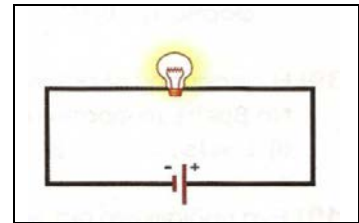
- α. το ηλεκτρικό φορτίο που διέρχεται μέσα από μία διατομή των αγωγών του κυκλώματος σε χρόνο $t_1 = 1\text{min}$,
- β. τον αριθμό των ηλεκτρονίων που διέρχονται μέσα από μία διατομή των αγωγών του κυκλώματος σε χρόνο $t_2 = 200 \text{ s}$,
- γ. την ηλεκτρική ενέργεια που προσφέρει η ηλεκτρική πηγή στο κύκλωμα σε χρόνο $t_3 = 1\text{h}$

6. Από τον ηλεκτρικό λαμπτήρα του σχήματος σε χρόνο $t_1 = 1\text{s}$ διέρχονται $N_1 = 6,25 \cdot 10^{18}$ ηλεκτρόνια.

α. Να σχεδιάσετε τη φορά του ηλεκτρικού ρεύματος και τη φορά κίνησης των ηλεκτρονίων.

β. Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το λαμπτήρα.

γ. Να υπολογίσετε τον αριθμό ηλεκτρονίων που διέρχονται από το λαμπτήρα σε χρόνο $t_2 = 10\text{min}$. Δίνεται το φορτίο του ηλεκτρονίου $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$.



7. Σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα η μπαταρία προσφέρει ενέργεια $E_{\text{ηλεκτρική}} = 72.000\text{ J}$ σε χρόνο 1h . Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι $I = 2\text{ A}$. Δίνεται το φορτίο του ηλεκτρονίου $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$. Να υπολογίσετε:

α. τον αριθμό των ηλεκτρονίων που διέρχονται μέσα από μία διατομή του σύρματος του

κυκλώματος σε χρόνο 1min ,

β. τη διαφορά δυναμικού στα άκρα της μπαταρίας,

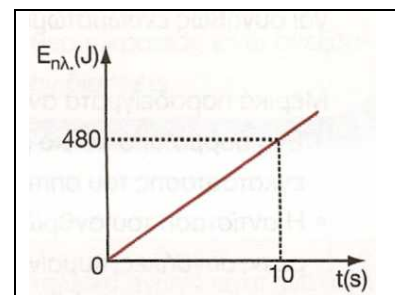
γ. την ενέργεια που προσφέρει η μπαταρία σε χρόνο 10s .

8. Η γραφική παράσταση περιγράφει πώς μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο η ηλεκτρική ενέργεια που προσφέρει μία πηγή σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Η διαφορά δυναμικού στα άκρα της πηγής είναι $V_{\text{πηγής}} = 12\text{V}$. Να υπολογίσετε:

α) την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος,

β) την ηλεκτρική ενέργεια που προσφέρει η πηγή στο κύκλωμα σε χρόνο 2h ,

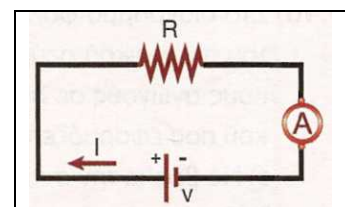
γ) το ηλεκτρικό φορτίο που διέρχεται μέσα από μία διατομή του σύρματος του κυκλώματος σε χρόνο 500 s .



9. Ένας αντιστάτης με αντίσταση $R = 5\Omega$ συνδέεται με μία πηγή, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η διαφορά δυναμικού στα άκρα του αντιστάτη είναι $V = 10\text{ V}$. Δίνεται το φορτίο του ηλεκτρονίου $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$. Να υπολογίσετε:

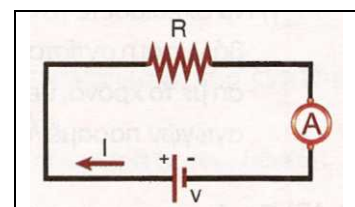
α. την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη,

β. τον αριθμό N των ηλεκτρονίων που διέρχονται από τον αντιστάτη σε χρόνο $t = 2\text{min}$.



10. Ένας μεταλλικός αγωγός συνδέεται με ηλεκτρική πηγή, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η διαφορά δυναμικού στα άκρα του αγωγού είναι $V = 8\text{V}$ και η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι $I = 0,1\text{ A}$. Να υπολογίσετε:

α. την αντίσταση του αγωγού σε Ω και σε $\text{K}\Omega$,

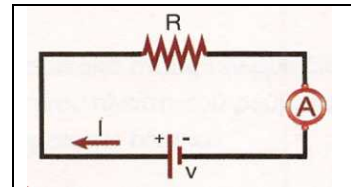


β. την ενέργεια που καταναλώνει ο αγωγός σε χρόνο $t=100\text{s}$.

11. Στα άκρα ενός αγωγού εφαρμόζεται τάση $V = 20 \text{ V}$. Σε χρόνο $t = 4\text{min}$ από μία διατομή του αγωγού διέρχονται $N = 6 \cdot 10^{17}$ ηλεκτρόνια. Δίνεται το φορτίο του ηλεκτρονίου $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Να υπολογίσετε:

- α. την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος,
- β. την αντίσταση του αγωγού.

12. Ο μεταλλικός αγωγός του σχήματος έχει αντίσταση $R = 60\Omega$ και η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει είναι $I = 0,2 \text{ A}$. Να υπολογίσετε:



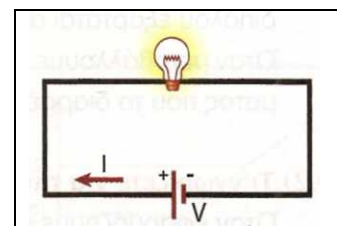
- α. τη διαφορά δυναμικού στα άκρα του αγωγού,
- β. την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει ο αγωγός σε χρόνο $t = 5\text{h}$,
- γ. την αντίσταση του αγωγού και την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει, εάν διπλασιάσουμε τη διαφορά δυναμικού στα άκρα του αγωγού διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία του.

13. Ένα μεταλλικό σύρμα έχει στα άκρα του διαφορά δυναμικού $V = 4 \text{ V}$ και διαρρέεται από

ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $I = 0,4\text{A}$.

- α. Να υπολογίσετε την αντίσταση του σύρματος.
- β. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού που εφαρμόζεται στα άκρα του σύρματος, θεωρώντας ότι η τάση στα άκρα του σύρματος μεταβάλλεται από την τιμή $V_1 = 2\text{V}$ έως την τιμή $V_2 = 10\text{V}$ και ότι η θερμοκρασία του σύρματος είναι σταθερή.

14. Στο κύκλωμα του σχήματος η τάση της πηγής είναι $V=4\text{V}$ και μέσα από μία διατομή του σύρματος του πηγής κυκλώματος διέρχονται $N=2,5 \cdot 10^{19}$ ηλεκτρόνια σε δύο δευτερόλεπτα. Δίνεται το φορτίο του ηλεκτρονίου $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Να υπολογίσετε:



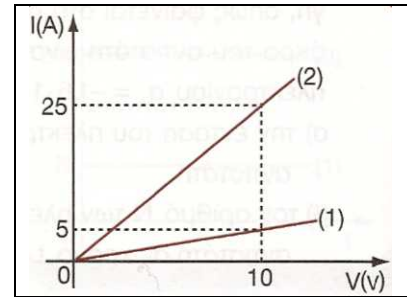
- α. το ηλεκτρικό φορτίο που διέρχεται μέσα από μία διατομή του σύρματος του κυκλώματος σε χρόνο $t_1 = 4\text{s}$,
- β. την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα,
- γ. την ηλεκτρική ενέργεια που προσφέρει η ηλεκτρική πηγή στο κύκλωμα σε χρόνο $t_2 = 1\text{min}$.

15. Στο διάγραμμα φαίνεται πώς μεταβάλλεται η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει δύο μεταλλικούς αγωγούς σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού που εφαρμόζεται στα άκρα τους.

α. Να βρείτε την αντίσταση των δύο αγωγών,

β. Όταν η τάση στα άκρα των αγωγών είναι $V=10V$, να υπολογίσετε το ηλεκτρικό φορτίο που διέρχεται από μία διατομή κάθε αγωγού σε χρονικό διάστημα $t = 3s$.

γ. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα που δείχνει πώς μεταβάλλεται η αντίσταση των δύο αγωγών σε συνάρτηση με το χρόνο, θεωρώντας ότι η θερμοκρασία των αγωγών παραμένει σταθερή.



16. Το εμβαδόν διατομής ενός σιδερένιου σύρματος Α είναι τριπλάσιο από το εμβαδόν διατομής ενός σιδερένιου σύρματος Β, ενώ το μήκος του Α είναι τετραπλάσιο από το μήκος του Β. Τα δύο σύρματα έχουν ίδια θερμοκρασία. Οι αντιστάσεις των δύο συρμάτων συνδέονται με τη σχέση:

α. $3R_A = 4R_B$

β. $4R_A = 3R_B$

γ. $R_A = 1,5R_B$

17. Το εμβαδόν διατομής ενός χάλκινου σύρματος Α είναι κατά 20% μεγαλύτερο από το εμβαδόν διατομής ενός χάλκινου σύρματος Β, ενώ το μήκος του Α είναι κατά 40% μεγαλύτερο από το μήκος του Β. Τα δύο σύρματα, που έχουν ίδια θερμοκρασία, συνδέονται σε ηλεκτρικό κύκλωμα και στα άκρα τους εφαρμόζεται ίδια τάση. Οι εντάσεις των ηλεκτρικών ρευμάτων που διαρρέουν τα δύο σύρματα συνδέονται με τη σχέση:

α. $4I_A = 9I_B$

β. $4I_A = 7I_B$

γ. $7I_A = 6I_B$

18. Δύο μεταλλικά σύρματα Α και Β είναι κατασκευασμένα και τα δύο από μόλυβδο και έχουν ίδια θερμοκρασία. Το εμβαδόν διατομής του Β είναι κατά 40% μεγαλύτερο από το εμβαδόν διατομής του Α, ενώ το μήκος του Β είναι κατά 50% μικρότερο από το μήκος του Α. Τα δύο σύρματα συνδέονται σε ηλεκτρικό κύκλωμα και διαρρέονται από ηλεκτρικό ρεύμα ίδιας έντασης. Οι τάσεις στα άκρα των συρμάτων συνδέονται με τη σχέση:

α. $5V_A = 14V_B$

β. $5V_A = 4V_B$

γ. $5V_A = 9V_B$

19. Να παραστήσετε γραφικά πώς μεταβάλλεται η αντίσταση ενός αγωγού σε συνάρτηση με:

α. το μήκος του,

β. το εμβαδόν της διατομής του,

γ. τη θερμοκρασία του.

20. Εάν διπλασιάσουμε τη θερμοκρασία ενός μεταλλικού αγωγού διατηρώντας σταθερό το μήκος του και το εμβαδόν της διατομής του, η αντίσταση του αγωγού:

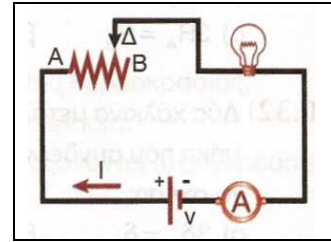
α. υποδιπλασιάζεται.

β. μένει σταθερή.

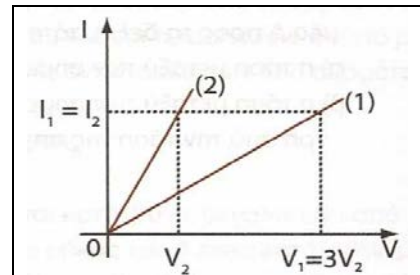
γ. αυξάνεται.

21. Εάν στο κύκλωμα του σχήματος μετακινήσουμε το δρομέα Δ προς τα αριστερά, τότε:

- η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος μειώνεται,
- η φωτοβολία του λαμπτήρα αυξάνεται.

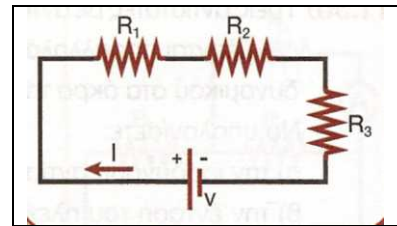


22. Στο διάγραμμα φαίνεται πώς μεταβάλλεται η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει δύο μεταλλικούς αγωγούς από το ίδιο υλικό σε συνάρτηση με τη διαφορά δυναμικού που εφαρμόζεται στα άκρα τους. Οι μεταλλικοί αγωγοί έχουν το ίδιο εμβαδόν διατομής και ίδια θερμοκρασία, που διατηρείται σταθερή. Εάν το μήκος του πρώτου αγωγού είναι $l_1 = 6\text{m}$, να βρείτε το μήκος του δεύτερου αγωγού.



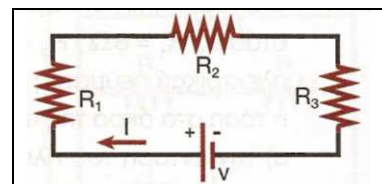
23. Στο ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος οι αντιστάτες έχουν αντιστάσεις $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 20\Omega$ και $R_3 = 50\Omega$ αντίστοιχα και η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση R_3 είναι $I_3 = 1\text{A}$.

- Να αναφέρετε τον τρόπο σύνδεσης των αντιστατών και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- Να σχεδιάσετε το ισοδύναμο ηλεκτρικό κύκλωμα και να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση του.
- Να βρείτε την τάση στα άκρα της πηγής.



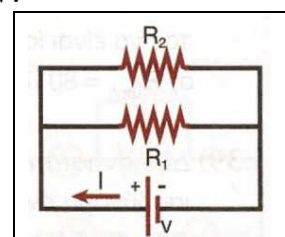
24. Στο ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος οι αντιστάτες έχουν αντιστάσεις $R_1 = 10\Omega$ και $R_2 = 40\Omega$ αντίστοιχα. Η τάση στα άκρα της πηγής είναι $V = 60\text{V}$ και η τάση στα άκρα του αντιστάτη με αντίσταση R_2 είναι $V_2 = 30\text{V}$. Να υπολογίσετε:

- την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει την πηγή,
- την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος,
- την αντίσταση R_3 .



25. Στο ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος οι αντιστάτες έχουν αντιστάσεις $R_1 = 5\Omega$ και $R_2 = 4\Omega$ αντίστοιχα και η τάση στα άκρα της πηγής είναι $V = 20\text{V}$.

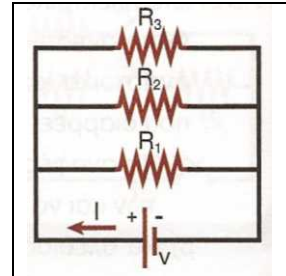
- Να αναφέρετε τον τρόπο σύνδεσης των αντιστατών και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- Να σχεδιάσετε το ισοδύναμο ηλεκτρικό κύκλωμα και να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση του.



γ. Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει την πηγή και τον κάθε αντιστάτη.

26. Τρεις αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 8\Omega$ και $R_3 = 8\Omega$ συνδέονται παράλληλα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η διαφορά δυναμικού στα άκρα της πηγής είναι $V = 16 \text{ V}$. Να υπολογίσετε:

- την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος,
- την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει την πηγή και τον κάθε αντιστάτη,
- το ηλεκτρικό φορτίο που διέρχεται από τον αντιστάτη με αντίσταση R_2 σε χρόνο $t = 2\text{min}$.



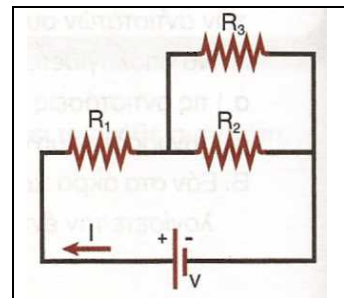
27. Έχουμε τέσσερις ίδιους αντιστάτες που ο καθένας έχει αντίσταση $R = 20 \Omega$. Να προτείνετε έναν τρόπο σύνδεσης των αντιστατών, ώστε η ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος να είναι ίση με: α. $R_{\text{ισοδ}} = 80\Omega$ β. $R_{\text{ισοδ}} = 5\Omega$ γ. $R_{\text{ισοδ}} = 20\Omega$ δ. $R_{\text{ισοδ}} = 15\Omega$

28. Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις R_1 και $R_2 = 20\Omega$, όταν συνδέονται παράλληλα έχουν ισοδύναμη αντίσταση $R_{\text{ισοδ}} = 4\Omega$. Να βρείτε την ισοδύναμη αντίσταση των αντιστατών όταν συνδέονται σε σειρά.

29. Δύο αντιστάτες, όταν συνδέονται σε σειρά, έχουν ισοδύναμη αντίσταση $R_{\text{ισοδ}} = 25 \Omega$ και, όταν συνδέονται παράλληλα, έχουν ισοδύναμη αντίσταση $R_{\text{ισοδ}} = 4\Omega$. Να υπολογίσετε τις αντιστάσεις των αντιστατών.

30. Στο ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος οι αντιστάτες έχουν αντιστάσεις $R_1 = 30\Omega$, $R_2 = 20\Omega$ και $R_3 = 20\Omega$ αντίστοιχα και η τάση στα άκρα της πηγής είναι $V = 80 \text{ V}$.

- Να σχεδιάσετε το ισοδύναμο κύκλωμα και να βρείτε την ισοδύναμη αντίσταση,
- Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει την πηγή.
- Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού στα άκρα κάθε αντιστάτη.

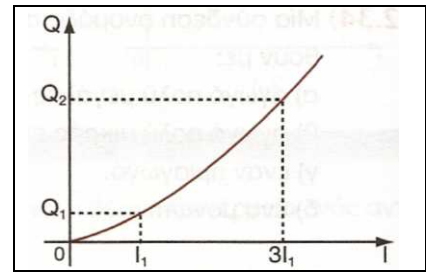


31. Ένας αντιστάτης συνδέεται με μία πηγή. Η θερμότητα που μεταφέρεται από τον αντιστάτη στο περιβάλλον σε ορισμένο χρόνο είναι Q_1 . Εάν αντικαταστήσουμε τον αντιστάτη με άλλον από το ίδιο υλικό, με διπλάσιο μήκος, με διπλάσιο εμβαδόν διατομής και με ίδια θερμοκρασία, τότε στον ίδιο χρόνο η θερμότητα που μεταφέρεται στο περιβάλλον είναι Q_2 .

Ποια σχέση είναι σωστή; α. $Q_1 = Q_2$ β. $Q_1 = 2Q_2$ γ. $4Q_1 = Q_2$

32. Η γραφική παράσταση περιγράφει πώς μεταβάλλεται η θερμότητα Q που αποδίδει στο περιβάλλον στον ίδιο χρόνο ένας αντιστάτης σε συνάρτηση με την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει. Ποια σχέση είναι σωστή;

- a. $Q_2 = 9Q_1$ β. $Q_2 = 3Q_1$ γ. $Q_2 = 6Q_1$



33. Η κατ'άλληλη ασφάλεια για να προστατεύσουμε ένα θερμοσίφωνα που έχει αντίσταση $R = 13,75\Omega$ και στα άκρα του εφαρμόζεται τάση $V = 220\text{ V}$, είναι:

- a. $16,2\text{ A}$ β. $19,5\text{ A}$ γ. 10 A

34. Στους πόλους ηλεκτρικής πηγής σταθερής τάσης $V = 24\text{ V}$ συνδέουμε αντιστάτη με αντίσταση $R = 48\Omega$ σε σειρά με αμπερόμετρο.

- α. Να σχεδιάσετε το ηλεκτρικό κύκλωμα,
β. Ποια είναι η ένδειξη του αμπερομέτρου;
γ. Ποια είναι η ποσότητα της θερμότητας που μεταφέρεται από τον αντιστάτη προς το περιβάλλον σε χρόνο $t = 5\text{ min}$;

35. Στα άκρα μίας ηλεκτρικής λάμπας με αντίσταση $R = 480\Omega$ εφαρμόζεται τάση $V = 96\text{ V}$. Να υπολογίσετε:

- α. το ηλεκτρικό φορτίο που διέρχεται μέσα από τη λάμπα σε χρόνο $t = 5\text{ min}$,
β. το χρόνο που πρέπει να λειτουργεί η λάμπα, ώστε να αποδίδει στο περιβάλλον θερμότητα $Q = 1.152\text{ J}$.

36. Μία ηλεκτρική σόμπα έχει στους πόλους της τάση $V = 220\text{ V}$ και διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $I = 2,5\text{ A}$. Να υπολογίσετε:

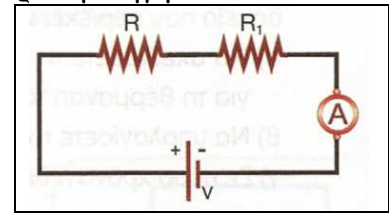
- α. την αντίσταση της ηλεκτρικής σόμπας,
β. τη θερμότητα που μεταφέρεται από την ηλεκτρική σόμπα προς το περιβάλλον σε χρόνο $t = 1\text{ h}$.

37. Ο αντιστάτης ενός θερμοσίφωνα έχει στους πόλους του τάση $V = 220\text{ V}$. Η θερμότητα που μεταφέρεται σε ένα λεπτό από τον αντιστάτη στο νερό που περιέχεται στο θερμοσίφωνα είναι $Q = 290,4\text{ kJ}$. Να υπολογίσετε:

- α. την αντίσταση του αντιστάτη του θερμοσίφωνα,
β. την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη του θερμοσίφωνα.

38. Μία ηλεκτρική σόμπα αντίστασης $R = 90\Omega$ συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη που έχει αντίσταση $R_1 = 20\Omega$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η τάση στα άκρα της πηγής είναι $V = 220\text{ V}$. Να υπολογίσετε:

- την ένδειξη του αμπερομέτρου,
- τη θερμότητα που μεταφέρεται από την ηλεκτρική σόμπα προς το περιβάλλον σε χρόνο $t = 10\text{min}$,
- τη θερμότητα που μεταφέρεται από την ηλεκτρική σόμπα προς το περιβάλλον σε χρόνο $t = 10\text{min}$, εάν στο κύκλωμα συνδεθεί σε σειρά με τη σόμπα και δεύτερος αντιστάτης με αντίσταση $R_2 = 27,5\Omega$.



39. Στο κύκλωμα του σχήματος γνωρίζουμε ότι $R_1 = 20\Omega$, $R_2 = 5\Omega$ και $V = 75\text{ V}$. Να υπολογίσετε:

- την τάση στα άκρα του κάθε αντιστάτη,
- τη θερμότητα που μεταφέρεται από κάθε αντιστάτη στο περιβάλλον σε χρόνο $t = 2\text{min}$.

