

2.1 Το ηλεκτρικό ρεύμα.

1. Ένας αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $I = 4 \text{ A}$. Να βρεθούν:

- α) το φορτίο που περνάει από μια διατομή του αγωγού σε χρόνο $t=4 \text{ s}$.
- β) ο αριθμός N των ηλεκτρονίων που περνά από μια διατομή του αγωγού στον ίδιο χρόνο t . Δίνεται το φορτίο του ηλεκτρονίου $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

2. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

- α) Η πραγματική φορά του ηλεκτρικού ρεύματος είναι η φορά κίνησης των ελεύθερων ηλεκτρονίων,
- β) Η ηλεκτρική πηγή παράγει ηλεκτρικά φορτία,
- γ) Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος δίνεται από τη σχέση $I = Q \cdot t$ και στο S.I. τη μετράμε σε A (αμπέρ).
- δ) Το αμπερόμετρο συνδέεται σε ένα κύκλωμα σε σειρά με τα υπόλοιπα στοιχεία του κυκλώματος.

3. Από τις παρακάτω προτάσεις να επιλέξετε τη σωστή.

Το ηλεκτρικό ρεύμα στους μεταλλικούς αγωγούς οφείλεται στην κίνηση:

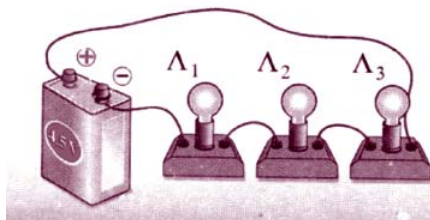
- α) Των θετικά φορτισμένων σωματιδίων του μετάλλου,
- β) Των θετικά φορτισμένων σωματιδίων και των ελεύθερων ηλεκτρονίων.
- γ) Των ελεύθερων ηλεκτρονίων,
- δ) Των ηλεκτρονίων γύρω από τους πυρήνες των ατόμων.

4. Μεταλλικός αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $I = 30 \text{ mA}$.

- α. Να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο περνάει περνά από μια διατομή του αγωγού φορτίο $q = 60 \mu\text{C}$;
 - β. Πόσο φορτίο περνά από μια διατομή του αγωγού σε χρόνο $t = 4000 \text{ s}$;
- Απ. α. $2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ β. 120 C

5. Στο σχήμα που ακολουθεί τα τρία λαμπάκια φωτοβολούν. Αν το λαμπάκι Λ_3 καεί, τότε:

- α) Οι λάμπες Λ_2 και Λ_1 θα φωτοβολούν.
- β) Θα φωτοβολεί μόνο η λάμπα Λ_1 .
- γ) Δε θα φωτοβολεί καμία λάμπα,
- δ) Θα φωτοβολεί μόνο η λάμπα Λ_2 .



6. Υπολογίστε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος όταν γνωρίζουμε ότι από μια διατομή του σύρματος διέρχεται φορτίο $q = 0,36 \text{ mC}$ σε χρόνο $t = 1 \text{ min}$.

Απ. $I = 6 \cdot 10^{-6} \text{ A}$

2.2 Ηλεκτρικό κύκλωμα.

1. Φορτίο $q = + 10 \mu\text{C}$ μεταφέρεται μεταξύ δύο πόλων A και B μιας ηλεκτρικής πηγής.

Αν είναι γνωστό ότι $V_{AB} = 20 \text{ V}$, να βρείτε την ηλεκτρική ενέργεια της πηγής.

2. Να συμπληρωθούν τα κενά στις προτάσεις που ακολουθούν.

- α) Όταν συνδέουμε με καλώδια τις άκρες ενός λαμπτήρα με τους πόλους μπαταρίας, τότε σχηματίζεται ένα ηλεκτρικό.....
- β) Ο λαμπτήρας, η.....και τα καλώδια διαρρέονται από.....
- γ) Απαραίτητη προϋπόθεση για να συμβαίνει το παραπάνω είναι μεταξύ των πόλων της μπαταρίας να υπάρχει.....

3. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

- α) Αν ένα ανοικτό κύκλωμα μετατραπεί με τη βοήθεια ενός διακόπτη σε κλειστό, δεν μπορεί να ξαναγίνει ανοικτό κύκλωμα,
- β) Η ενέργεια του ηλεκτρικού ρεύματος είναι η ενέργεια που μεταφέρεται στα κινούμενα φορτία από την πηγή.
- γ) Η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται σε μια γεννήτρια και δεν προέρχεται από μετατροπή μιας άλλης μορφής ενέργειας,
- δ) Το βολτόμετρο συνδέεται παράλληλα με το στοιχείο του οποίου θέλουμε να μετρήσουμε τη διαφορά δυναμικού.

4. Μεταξύ δύο σημείων A και B ενός ηλεκτρικού κυκλώματος υπάρχει διαφορά δυναμικού $V_{AB} = 20 \text{ V}$. Να βρείτε τη μεταβολή της ηλεκτρικής ενέργειας ενός πρωτονίου για τη μεταφορά του από το σημείο A στο B. Δίνεται φορτίο πρωτονίου $p = +1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

5. Το ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει ένα λαμπτήρα σε χρόνο $t = 5 \text{ min}$ είναι $I = 2 \text{ A}$. Να βρεθεί η ενέργεια που μεταφέρεται από το ηλεκτρικό ρεύμα στο λαμπτήρα, αν είναι γνωστό ότι η ηλεκτρική τάση στα άκρα του λαμπτήρα είναι $V = 50 \text{ V}$.

6. Να υπολογίσετε το μέγιστο ποσό της ενέργειας που μπορεί να προσφέρει μια μπαταρία $1,5 \text{ V}$ σε μια ηλεκτρική συσκευή αν υποθέσουμε ότι διακινεί φορτίο $q = 0,3 \text{ kC}$.

Απ. $E_{\eta\lambda} = 450 \text{ J}$

7. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

α. Η τάση στα άκρα ενός καταναλωτή είναι μηδέν όταν από αυτόν δεν διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα

β. Η τάση στα άκρα μιας μπαταρίας είναι διαφορετική από το μηδέν είτε διέρχεται από αυτή ηλεκτρικό ρεύμα είτε όχι.

γ. Το ηλεκτρικό σήμα ταξιδεύει με την ταχύτητα του φωτός αλλά αυτό δεν συμβαίνει εξαιτίας της κίνησης των ηλεκτρονίων αλλά λόγω της ταχύτητας διάδοσης του ηλεκτρικού πεδίου.

2.3 Ηλεκτρικά δίπολα.

1. Η τάση στα άκρα ενός μεταλλικού αγωγού είναι $V = 50 \text{ V}$ (Volt) και η αντίσταση του είναι $R = 10 \Omega$ (Ωμ). Να βρεθεί η ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το μεταλλικό αγωγό.

2. Να βρεθεί η σταθερή τάση V στα άκρα ενός αντιστάτη με αντίσταση $R = 10 \Omega$, αν είναι γνωστό ότι σε χρονικό διάστημα $t = 2 \text{ min}$ περνά από μια διατομή του φορτίο $q = 480 \text{ C}$.

3. Από τις παρακάτω προτάσεις να επιλέξετε τη σωστή.

Όταν σε ένα κύκλωμα διπλασιάζεται η τάση στα άκρα του διατηρώντας σταθερή την ηλεκτρική αντίσταση, τότε η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος:

α) Τετραπλασιάζεται.

β) Παραμένει αμετάβλητη.

γ) Υποτετραπλασιάζεται.

δ) Διπλασιάζεται.

3. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

α) Ο νόμος του Ωμ ισχύει για όλες τις αντιστάσεις,

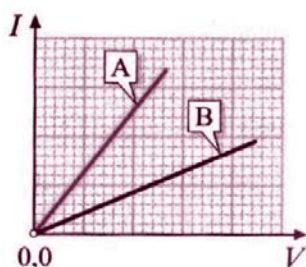
β) Στο διάγραμμα έντασης ηλεκτρικού ρεύματος - ηλεκτρικής τάσης η κλίση της ευθείας εκφράζει το πόσο μεγάλη είναι η αντίσταση,

γ) Ορισμένοι μεταλλικοί αγωγοί αντιστέκονται στη διέλευση ηλεκτρονίων μέσα από αυτούς.

δ) Η αντίσταση ενός αγωγού εκφράζει τη δυσκολία που προβάλλει ένας αγωγός κατά τη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος.

4. Για δύο μεταλλικά σύρματα A και B τα διαγράμματα έντασης ηλεκτρικού ρεύματος I με ηλεκτρική τάση του σύρματος V φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα.

Αν R_A και R_B οι αντιστάσεις των δύο συρμάτων, να επιλέξετε τη σωστή από τις παρακάτω προτάσεις:



α) $R_A < R_B$

β) $R_A > R_B$

γ) $R_A = R_B$

5. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή; Ο νόμος του Ωμ για αντιστάτη ισχύει όταν:

- α) Η τάση στα άκρα του αντιστάτη παραμένει σταθερή,
- β) Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη δε μεταβάλλεται.
- γ) Η θερμοκρασία του αντιστάτη διατηρείται σταθερή,
- δ) Η θερμοκρασία του αντιστάτη αυξάνεται.

6. Ένα μεταλλικό σύρμα διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_1 = 50 \text{ mA}$ όταν στα άκρα του σύρματος υπάρχει τάση $V_1 = 5 \text{ V}$.

- α) Πόση είναι η αντίσταση του σύρματος;
- β) Όταν το σύρμα θα διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_2 = 0,8 \text{ A}$, πόση θα είναι τότε η τάση V_2 στα άκρα του σύρματος;

7. Αντιστάτης αντίστασης $R=2 \text{ } \Omega$ τροφοδοτείται από μπαταρία τάσης $V= 12 \text{ V}$. Σε χρονικό διάστημα $t = 4 \text{ s}$ πόσα ηλεκτρόνια περνούν από μια διατομή του αντιστάτη; Δίνεται ότι $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

8. Η αντίσταση ενός χάλκινου σύρματος είναι $R = 2 \Omega$. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα και να κάνετε τη γραφική παράσταση σε άξονες τάσης (V) - έντασης (I).

$I(\text{A})$	$V(\text{Volt})$
0	0
	2
2	
	6
	8
	10

2.4 Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αντίσταση ενός αγωγού.

1. Από τις παρακάτω προτάσεις να επιλέξετε τη σωστή. Αν ένα χάλκινο σύρμα διπλωθεί στα δύο, τότε η ειδική του αντίσταση:

- α) Υποδιπλασιάζεται.
- β) Παραμένει σταθερή,
- γ) Υποτετραπλασιάζεται.
- δ) Διπλασιάζεται.

2. Από τις παρακάτω προτάσεις να επιλέξετε εκείνες που είναι σωστές,

- α) Η μεταβλητή αντίσταση μπορεί να λειτουργήσει και ως ποτενσιόμετρο και ως ροοστάτης.
- β) Ο ροοστάτης είναι ρυθμιστής ηλεκτρικού ρεύματος,
- γ) Το ποτενσιόμετρο είναι ρυθμιστής ηλεκτρικής τάσης,
- δ) Στο ροοστάτη όλη η μεταβλητή αντίσταση διαρρέεται από ρεύμα.

3. Να επιλέξετε τη σωστή από τις παρακάτω προτάσεις. Ο ροοστάτης είναι μια διάταξη με την οποία:

- α) Διακόπτουμε τη ροή των ηλεκτρονίων σε ένα κύκλωμα,
- β) Μεταβάλλουμε την τάση που εφαρμόζεται στα άκρα μιας ηλεκτρικής συσκευής.
- γ) Μηδενίζουμε την αντίσταση ενός μεταλλικού αγωγού,
- δ) Μεταβάλλουμε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει μια ηλεκτρική συσκευή.

4. Ένα κυλινδρικό σύρμα έχει διάμετρο $\delta=1 \text{ mm}$ και ειδική αντίσταση $\rho=10^{-8} \text{ } \Omega\text{m}$. Πόσο μήκος L από αυτό το σύρμα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να κατασκευαστεί αντίσταση $R=10 \text{ } \Omega$;

5. Ένας αγωγός έχει αντίσταση $R=20 \text{ } \Omega$ σε θερμοκρασία $\theta=20^\circ\text{C}$. Όταν ο αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, η θερμοκρασία του σύρματος αυξάνεται σε $\theta'=50^\circ\text{C}$. Να βρεθεί η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό, αν η τάση στα άκρα του είναι $V=111,1 \text{ V}$. Δίνεται ο θερμοκός συντελεστής αντίστασης του αγωγού $\alpha = 4 \times 10^3 \text{ grand}^{-1}$.

6. Ένα σύρμα από λευκόχρυσο έχει μήκος $L=10\text{ m}$ και μάζα $m=3,6\text{ g}$. Να βρείτε την αντίσταση του σύρματος. Δίνεται η πυκνότητα του λευκόχρυσου $d=21\text{ g/cm}^3$, η ειδική του αντίσταση $\rho = 9 \times 10^{-8}\ \Omega \times \text{m}$

7. Ένα μεταλλικό σύρμα έχει αντίσταση $R=40\ \Omega$ και μήκος $L=2\text{ m}$. Λιώνουμε το σύρμα και φτιάχνουμε ένα άλλο, που θέλουμε να έχει αντίσταση $R'=160\ \Omega$. Να βρείτε το καινούργιο μήκος L' .

2.5 Εφαρμογές αρχών διατήρησης στη μελέτη απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων.

1. Από τις παρακάτω προτάσεις ποιες είναι σωστές και ποιες είναι λανθασμένες;

Όταν δύο αντιστάσεις συνδέονται σε σειρά ισχύει:

α) $R_{\text{ολ}} = R_1 \cdot R_2$

β) $V = V_1 \cdot V_2$

γ) $I = I_1 \cdot I_2$

δ) $V = V_1 + V_2$

2. Από τις παρακάτω προτάσεις ποιες είναι σωστές και ποιες είναι λανθασμένες;

Όταν δύο αντιστάσεις συνδέονται παράλληλα:

α) $R_{\text{ολ}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$

β) $V = V_1 \cdot V_2$

γ) $I = I_1 + I_2$

δ) $V = V_1 + V_2$

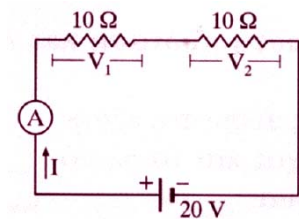
3. Από τις παρακάτω προτάσεις που αφορούν το ακόλουθο σχήμα, ποιες είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

α) Η ολική αντίσταση του κυκλώματος είναι $20\ \Omega$.

β) Το αμπερόμετρο δείχνει 1 A .

γ) Οι αντιστάσεις διαρρέονται από το ίδιο ηλεκτρικό ρεύμα έντασης 1 A .

δ) Οι τάσεις V_1, V_2 είναι διαφορετικές.



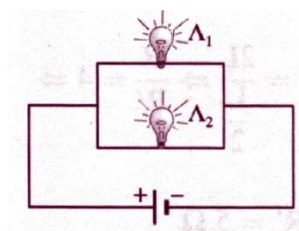
4. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστή. Στο παρακάτω κύκλωμα αφαιρούμε το λαμπάκι Λ_1

α) Το λαμπάκι Λ_2 θα φωτοβολεί

β) Το λαμπάκι Λ_2 παύει να φωτοβολεί

γ) Και τα δυο λαμπάκια θα φωτοβολούν,

δ) Κανένα λαμπάκι δε θα φωτοβολεί.

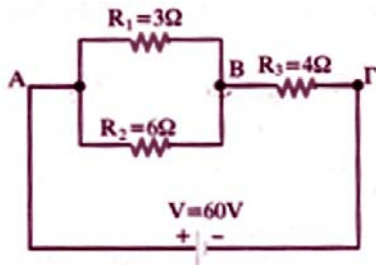


5. Δύο αντιστάτες $R_1=4\ \Omega$ και $R_2=8\ \Omega$ συνδέονται σε σειρά και στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται τάση $V=12\text{ Volt}$. Πόση είναι η ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντιστάτη και πόση η τάση στα άκρα κάθε αντιστάτη;

6. Δύο αντιστάσεις $R_1=30\ \Omega$ και $R_2=60\ \Omega$ συνδέονται παράλληλα και στις άκρες του κυκλώματος εφαρμόζεται τάση $V=120\ \text{Volt}$. Να βρείτε την ολική αντίσταση του κυκλώματος και την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα και κάθε αντίσταση.

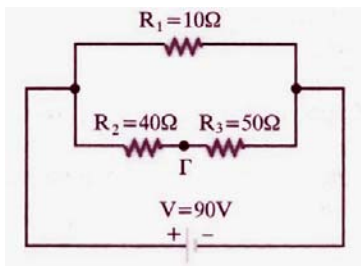
7. Στο παρακάτω κύκλωμα να υπολογίσετε:

- Την ισοδύναμη (ολική) αντίσταση του κυκλώματος.
- Την τάση που εφαρμόζεται στα άκρα κάθε αντίστασης.
- Την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει κάθε αντίσταση.



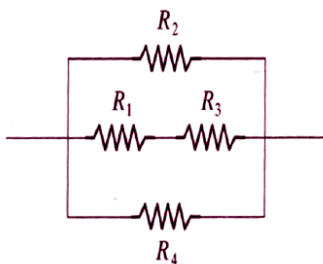
8. Στο παρακάτω κύκλωμα να υπολογίσετε:

- Την ισοδύναμη (ολική) αντίσταση του κυκλώματος.
- Την τάση που εφαρμόζεται στα άκρα κάθε αντίστασης.
- Την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει κάθε αντίσταση.



9. Δύο αντιστάτες R_1 και R_2 είναι συνδεδεμένοι σε σειρά και τα άκρα της συνδεσμολογίας συνδέονται με τους πόλους ηλεκτρικής πηγής. Αν για τις αντιστάσεις ισχύει $R_1 = R_2$, να αποδείξετε ότι οι τάσεις V_1 και V_2 στα άκρα των αντιστατών είναι ίσες.

10. Στη συνδεσμολογία του παρακάτω σχήματος να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση αν $R_1=2\ \Omega$, $R_2=1\ \Omega$, $R_3=4\ \Omega$ και $R_4=3\ \Omega$.



11. Δύο αντιστάτες $R_1=60\ \Omega$ και $R_2=120\ \Omega$ συνδέονται παράλληλα μεταξύ τους και σε σειρά με αυτούς συνδέεται τρίτος αντιστάτης $R_3=20\ \Omega$. Στα άκρα του κυκλώματος εφαρμόζεται τάση $V=150\ \text{Volt}$.

Να σχεδιαστεί το κύκλωμα και έπειτα να βρεθούν:

- Η συνολική αντίσταση του κυκλώματος,
- Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντιστατή.
- Η τάση στα άκρα κάθε αντιστατή.