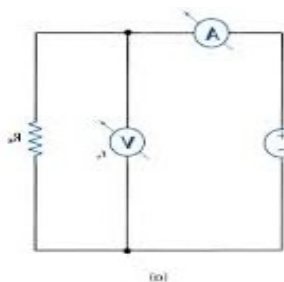


Στο μάθημα αυτό θα περιγράψουμε:

- **ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ**
- **ΤΟΝ ΝΟΜΟ ΤΟΥ ΟΗΜ**
- **ΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΑΣΗΣ-ΕΝΤΑΣΗΣ $V(I)$**

ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ



Απλό ηλεκτρικό κύκλωμα ονομάζουμε ένα σύστημα που αποτελείται από ένα αγωγό και μια ηλεκτρική πηγή που τα άκρα της συνδέονται στα άκρα του αγωγού.

ΕΙΔΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΔΙΕΥΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

- **Κλειστό** είναι το κύκλωμα που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.
- **Ανοικτό** είναι το κύκλωμα το οποίο δεν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.

Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΟΗΜ

Από τα πειραματικά δεδομένα της τάσεως V σε μια **εργαστηριακή** άσκηση, υπολογισμού της εντάσεως του ρεύματος σε αγωγό αντίστασης $R=10\Omega$ με ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα, δημιουργήθηκε ο παρακάτω πίνακας:

| | | | | |
|---------|----|----|----|----|
| v(volt) | 20 | 40 | 60 | 80 |
| I(A) | 2 | 4 | 6 | 8 |

Από τον πίνακα αυτό συμπεραίνουμε, ότι η τάση V είναι ανάλογη με την ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα, οπότε τα δύο μεγέθη έχουν

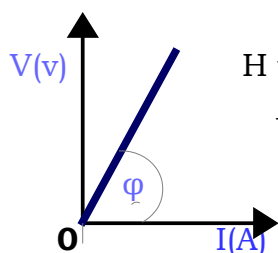
σταθερό λόγο: $\frac{V}{I} = \frac{20}{2} = \frac{40}{4} = \frac{60}{6} = \frac{80}{8} = 10$.

Ο σταθερός αυτός λόγος $\frac{V}{I} = 10$ είναι η αντίσταση R του αγωγού και καταλήγουμε **στο νόμο του Ohm**:

Νόμος του Ohm: Η **διαφορά δυναμικού** V , που εφαρμόζεται στα άκρα ενός αγωγού είναι **ανάλογη** με την **ένταση** I του ρεύματος που τον διαρρέει, όταν η θερμοκρασία του αγωγού διατηρείται σταθερή.

Μαθηματική έκφραση: $V = R \cdot I$

ΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ $V(I)$



Η γραφική παράσταση της τάσεως V συναρτήσει της έντασης I του ρεύματος, είναι μια ημιευθεία με αρχή την αρχή των αξόνων.

Η εφαπτομένη της γωνίας φ που σχηματίζεται από την γραφική παράσταση της τάσης συναρτήσει της έντασης και του άξονα της έντασης μας δίνει το μέτρο της αντίστασης του αγωγού $\tan(\varphi) = R$.

Παράδειγμα

Ένα μεταλλικό σύρμα έχει αντίσταση $R_1=2\Omega$ και στα άκρα του εφαρμόζεται τάση $V=24\text{ volt}$. Πόσα ηλεκτρόνια περνούν από μια διατομή του σύρματος σε χρόνο $t=1\text{ min}$; Δίνεται η απόλυτη τιμή του φορτίου του ηλεκτρονίου $q_e=1,6\cdot 10^{-19}\text{ Cb}$.

Λύση

| Γνωστά Μεγέθη -Δεδομένα | Άγνωστα Μεγέθη-Ζητούμενα |
|--|--------------------------|
| $R_1=2\Omega$, $V=24\text{ volt}$, $t=1\text{ min}=60\text{ sec}$, $q_e=1,6\cdot 10^{-19}\text{ Cb}$ | $n=?$ |

Από τον νόμο του Ohm υπολογίζουμε την ένταση I του ρεύματος:

$$V=R\cdot I \Rightarrow I=\frac{V}{R} \Rightarrow I=\frac{24\text{ volt}}{2\Omega} \Rightarrow I=12\text{ A} .$$

Στη συνέχεια από την σχέση της έντασης του ρεύματος υπολογίζουμε το φορτίο q :

$$I=\frac{q}{t} \Rightarrow q=I\cdot t \Rightarrow I=12\text{ A}\cdot 60\text{ sec} \Rightarrow q=720\text{ Cb} .$$

Άρα ο αριθμός των ηλεκτρονίων είναι:

$$n=\frac{q}{q_e} \Rightarrow n=\frac{720\text{ Cb}}{1,6\cdot 10^{-19}\text{ Cb}} \Rightarrow n=450\cdot 10^{19} .$$

Ερωτήσεις σωστού-λάθους.

Χαρακτηρίστε ως σωστές ή λάθος τις παρακάτω προτάσεις:

- A.** Η τάση που εφαρμόζεται στα άκρα ενός αγωγού είναι ανάλογη με την αντίσταση του αγωγού, όταν η θερμοκρασία του αγωγού διατηρείται σταθερή.
- B.** Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα αγωγό είναι το γινόμενο της τάσης που εφαρμόζεται στον αγωγό επί την αντίσταση του.
- Γ.** Ο λόγος της τάσης προς την ένταση του ρεύματος είναι σταθερός, όταν δεν μεταβάλλεται η θερμοκρασία του αγωγού.
- Δ.** Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει έναν αγωγό υποδιπλασιάζεται, εάν διπλασιαστεί η διαφορά δυναμικού που εφαρμόζεται στα άκρα του.
- Ε.** Εάν η διαφορά δυναμικού που εφαρμόζεται στα άκρα ενός αγωγού υποτριπλασιάζεται τότε υποτριπλασιάζεται και η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

1. Ο νόμος του Ohm για έναν αγωγό ισχύει:

- A. όταν η τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του είναι σταθερή .
- B. όταν η ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει είναι σταθερή.
- Γ. όταν η θερμοκρασία του είναι σταθερή.
- Δ. πάντα.

2. Αν αυξήσουμε τη διαφορά δυναμικού στα άκρα μιας αντίστασης τότε :

- A. μειώνεται η αντίσταση ενός αγωγού .
- B. αυξάνεται η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση.
- Γ. αυξάνεται η αντίσταση ενός αγωγού .
- Δ. παραμένει σταθερή η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση.

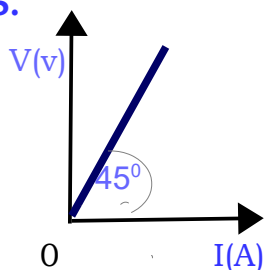
3. Το διάγραμμα $V(I)$ για αγωγό σε σταθερή θερμοκρασία είναι:

- A. μια καμπύλη γραμμή .
- B. μια ημιευθεία παράλληλη με τον άξονα της έντασης του ρεύματος.
- Γ. μια ημιευθεία με αρχή την αρχή των αξόνων.
- Δ. μια υπερβολή.

4. Η αντίσταση ενός αγωγού είναι $R=15\Omega$ και τριπλασιάζεται η τάση V που εφαρμόζεται στα άκρα του αγωγού στην ίδια θερμοκρασία. Η αντίσταση του αγωγού τότε:

- A. τριπλασιάζεται.
- B. υποδιπλασιάζεται.
- Γ. παραμένει σταθερή.
- Δ. κανένα από τα παραπάνω.

5.



Στο διάγραμμα $V(I)$ η γωνία που σχηματίζεται από την γραφική παράσταση της τάσης συναρτήσει της έντασης και του άξονα της έντασης είναι $\varphi=45^\circ$.

Η αντίσταση του αγωγού είναι:

- A. $R=10\Omega$.
- B. $R=1\Omega$.
- Γ. $R=\frac{\sqrt{2}}{2}\Omega$.

6. Σε δύο αντιστάσεις εφαρμόζεται η ίδια τάση στα άκρα τους. Από την μεγαλύτερη αντίσταση διέρχεταιαριθμός ηλεκτρονίων στον ίδιο χρόνο.

- A. μεγαλύτερος.
- B. ίσος.
- Γ. μικρότερος.