

ΕΚΦΕ Ν. ΙΩΝΙΑΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΤΩΝ ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ

- Έννοιες και φυσικά μεγέθη :

Αντιστάτης και Αντίσταση –Συνδεσμολογία σε Σειρά και Παράλληλα-Ισοδύναμη Αντίσταση

Στόχοι :

Να αποκτήσει ο μαθητής την ικανότητα :

1. Πραγματοποίησης απλών συνδεσμολογιών Αντιστατών
2. Να μπορεί να μετράει την αντίσταση ενός αντιστάτη και της ολικής αντίστασης πολλών αντιστατών ,χρησιμοποιώντας το πολύμετρο.
3. Να υπολογίζει την ισοδύναμη αντίσταση διαφορετικών συνδεσμολογιών αντιστατών χρησιμοποιώντας τους αντίστοιχους τύπους της θεωρίας για την ισοδύναμη αντίσταση αντιστατών συνδεδεμένων σε σειρά και παράλληλα.

- Επισημάνσεις από τη θεωρία :

Ηλεκτρικό δίπολο ονομάζουμε κάθε ηλεκτρική συσκευή που έχει δύο πόλους(άκρα) και όταν συνδεθεί σε ηλεκτρικό κύκλωμα μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε ενέργεια άλλης μορφής. Ένα απλό σύρμα, ένα λαμπάκι ή ένας κινητήρας είναι ηλεκτρικά δίπολα. Το σύρμα μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε θερμική, το λαμπάκι σε θερμική και φωτεινή και ο κινητήρας σε θερμική και κινητική.

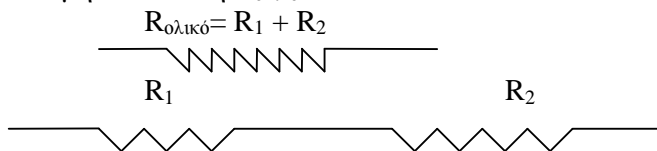
Όταν στους πόλους ενός ηλεκτρικού δίπολου εφαρμόσουμε ηλεκτρική τάση (V), τότε από αυτό διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα (I). Αν μεταβάλλουμε την τάση V, μεταβάλλεται και το ρεύμα I.

Ο σταθερός λόγος της εφαρμοζόμενης τάσης V προς το ρεύμα I που προκαλεί, ονομάζεται **αντίσταση** (R) του αντιστάτη: $R=V/I$.

Η μονάδα αντίστασης στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων ονομάζεται Ohm (συμβολίζεται 1Ω).

Ένα σύνολο συνδεδεμένων αντιστατών μπορούν να αντικατασταθούν με μία άλλη αντίσταση η οποία λέγεται ισοδύναμη αντίσταση .

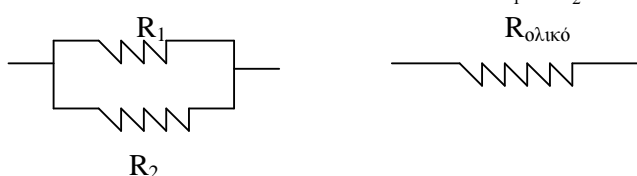
Όταν έχουμε 2 αντιστάτες R_1 και R_2 συνδεδεμένους σε σειρά ,όπως φαίνεται στο σχήμα ,η ισοδύναμη αντίσταση $R_{ολικό}$ είναι $R_1 + R_2$.



Όταν έχουμε 3 αντιστάτες σε σειρά ,η ισοδύναμη αντίσταση είναι $R_{ολικό} = R_1 + R_2 + R_3$.

Όταν έχουμε 2 αντιστάτες R_1 και R_2 συνδεδεμένους παράλληλα, όπως φαίνεται στο σχήμα ,η

ισοδύναμη αντίσταση είναι $R_{ολικό} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$



Όταν έχουμε 3 αντιστάτες συνδεδεμένους παράλληλα η ισοδύναμη αντίσταση είναι :

$$R_{ολικό} = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 + R_1 \cdot R_3 + R_2 \cdot R_3}$$

• **Απαιτούμενα Όργανα και υλικά :**

1. Πολύμετρο
2. 3 Αντιστάτες R_1, R_2, R_3

| ΑΝΤΙΣΤΑΤΗΣ | ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ (Ohm) |
|------------|-----------------|
| R_1 | |
| R_2 | |
| R_3 | |

Πίνακας 1.

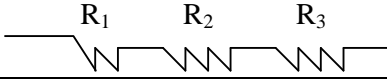
• **Πειραματική διαδικασία**

Συνδέστε τους 3 αντιστάτες με όλους τους δυνατούς τρόπους, όπως φαίνεται στα σχήματα, στον παρακάτω πίνακα. Υπολογίστε θεωρητικά την $R_{ολικό}$ χρησιμοποιώντας τους αντίστοιχους τύπους (π.χ. σε σειρά σύνδεση $R_{ολικό} = R_1 + R_2 + R_3$).

Στην συνέχεια μετρήστε με το πολύμετρο την τιμή της $R_{ολικό}$ για κάθε τρόπο σύνδεσης.

Καταγράψτε τους υπολογισμούς και τις μετρήσεις σας στον πίνακα 2.

Πίνακας 2.

| Συνδεσμολογία | Κύκλωμα | Θεωρητικός Υπολογισμός $R_{ολικό}$ | Πειραματικός Υπολογισμός $R_{ολικό}$ |
|--|---|---|--------------------------------------|
| Σε σειρά και οι 3 αντιστάτες |  | $R_{ολικό} = R_1 + R_2 + R_3$ | |
| Παράλληλα R_1 και R_2 , και R_3 σε σειρά | | $R_{ολικό} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2} + R_3$ | |
| Παράλληλα R_1 και R_3 , και R_2 σε σειρά | | | |
| Παράλληλα R_2 και R_3 , και R_1 σε σειρά | | | |
| Παράλληλα και οι 3 αντιστάτες R_1, R_2 και R_3 . | | $R_{ολικό} = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 + R_1 \cdot R_3 + R_2 \cdot R_3}$ | |