

**Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών 2009
Προκαταρκτικός διαγωνισμός στη Φυσική**

Σχολείο: _____

Ονόματα των μαθητών της ομάδας

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

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 .

Η γραφική παράσταση του ρεύματος i σε συνάρτηση με την τάση V , ονομάζεται **χαρακτηριστική καμπύλη του δίπολου**. Αν ξέρουμε τη χαρακτηριστική ενός δίπολου μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα για τη δομή του και τις ιδιότητές του.

Αν το ρεύμα i είναι ανάλογο της τάσης V , η χαρακτηριστική του δίπολου είναι ευθεία γραμμή. Τότε το δίπολο λέγεται **αντιστάτης**. Ο σταθερός λόγος της εφαρμοζόμενης τάσης V προς το ρεύμα i που προκαλεί, ονομάζεται **αντίσταση** (R) του αντιστάτη:

$$R = \frac{V}{i}$$

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

Με τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης, επιδιώκουμε:

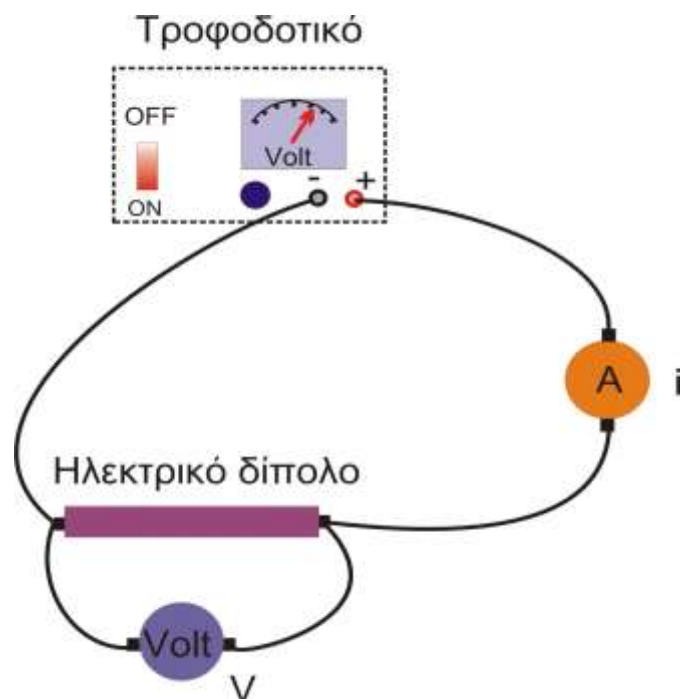
- 1) Να κατασκευάσουμε πειραματικά τη χαρακτηριστική δύο ηλεκτρικών δίπολων: Ενός αντιστάτη και μιας ράβδου γραφίτη.
- 2) Από την χαρακτηριστική του αντιστάτη να υπολογίσουμε την τιμή της αντίστασής του.
- 3) Αν μας δίνεται μια χαρακτηριστική και ένα σύνολο από δίπολα, να κάνουμε τις κατάλληλες μετρήσεις, ώστε να αντιστοιχήσουμε τη χαρακτηριστική με το σωστό δίπολο.

Όργανα και υλικά

1. Τροφοδοτικό DC 0...20V, $i_{\max}=6A$
2. Δύο πολύμετρα
3. Αντιστάτες
4. Ράβδος γραφίτη
5. Πέντε Καλώδια σύνδεσης
6. Χαρτί μιλιμετρέ
7. Χαρακάκι
8. Αριθμομηχανή

Πειραματική διαδικασία

Πείραμα 1: Πειραματική κατασκευή της χαρακτηριστικής του αντιστάτη και μέτρηση της αντίστασής του



Σχήμα 1

1. Για να κατασκευάσετε πειραματικά τη χαρακτηριστική του αντιστάτη (ή οποιουδήποτε άλλου δίπολου), συναρμολογήστε το κύκλωμα που εικονίζεται σχηματικά στο σχήμα 1. Η σύνδεση του αντιστάτη γίνεται στα άκρα του, με τα καλώδια που φέρουν δαγκάνες (κροκοδειλάκια).
Προσοχή: Όταν συναρμολογήσετε το κύκλωμα, **ΔΕΝ** ανοίγετε το τροφοδοτικό. Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την πειραματική διάταξη.
2. Με το τροφοδοτικό εφαρμόζουμε διάφορες τιμές τάσης στους πόλους του δίπολου, ξεκινώντας από το μηδέν. Με το **βολτόμετρο** μετράμε κάθε τιμή

της ηλεκτρικής τάσης στους πόλους του δίπολου και με το **αμπερόμετρο**, μετράμε την τιμή του αντίστοιχου ρεύματος που διέρχεται από αυτό.

Προσοχή:

Πάρτε μετρήσεις για τάσεις από 0 έως 7Volt. Κάθε τιμή της τάσης να διαφέρει από την προηγούμενή της κατά 1Volt, περίπου. Καταχωρήστε τις τιμές τάσης και ρεύματος στον πίνακα 1 με προσέγγιση δύο δεκαδικών ψηφίων.

Με το τέλος των μετρήσεων, επαναφέρουμε την τάση στο μηδέν και κλείνουμε το τροφοδοτικό.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1	
Τάση V Volt	Ρεύμα i A
0	0

Πείραμα 2: Πειραματική κατασκευή της χαρακτηριστικής της ράβδου γραφίτη

3. Στο κύκλωμα του σχήματος 1, στη θέση του αντιστάτη τοποθετήστε τη ράβδο από γραφίτη. Η σύνδεση της ράβδου γίνεται στα άκρα της, με τα καλώδια που φέρουν δαγκάνες (κροκοδειλάκια).

4. Πάρτε μετρήσεις τάσης-ρεύματος για τη ράβδο από γραφίτη, όπως στο πείραμα 1. Εφαρμόζουμε τάσεις από 0 έως 7Volt, ανά 1Volt, περίπου. Καταχωρήστε τις τιμές τάσης και ρεύματος στον πίνακα 2 με προσέγγιση δύο δεκαδικών ψηφίων.

Με το τέλος των μετρήσεων, επαναφέρουμε την τάση στο μηδέν και κλείνουμε το τροφοδοτικό.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2	
Τάση V Volt	Ρεύμα i A
0	0

Επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων

- 1) Στο χαρτί millimeter, σχεδιάστε σύστημα ορθογωνίων αξόνων τάσης (οριζόντιος)-ρεύματος (κατακόρυφος). Βαθμονομήστε τους άξονες, επιλέγοντας κατάλληλη κλίμακα, ώστε να συμπεριλαμβάνονται όλες οι πειραματικές τιμές που έχουμε καταχωρήσει στους πίνακες 1 και 2.
- 2) Τοποθετήστε τα πειραματικά σημεία τάσης-ρεύματος, σύμφωνα με τα πειραματικά δεδομένα του πίνακα 1. Εξετάστε αν τα πειραματικά σημεία βρίσκονται (περίπου) πάνω σε μια ευθεία που διέρχεται από το μηδέν. Αν ΝΑΙ, σχεδιάζουμε την ευθεία την καταλληλότερη ευθεία .

3) Υπολογίστε την κλίση (κ) της ευθείας και από αυτή την αντίσταση (R) του αντιστάτη:

$$\kappa = \frac{1}{R}$$

Υπολογισμοί:

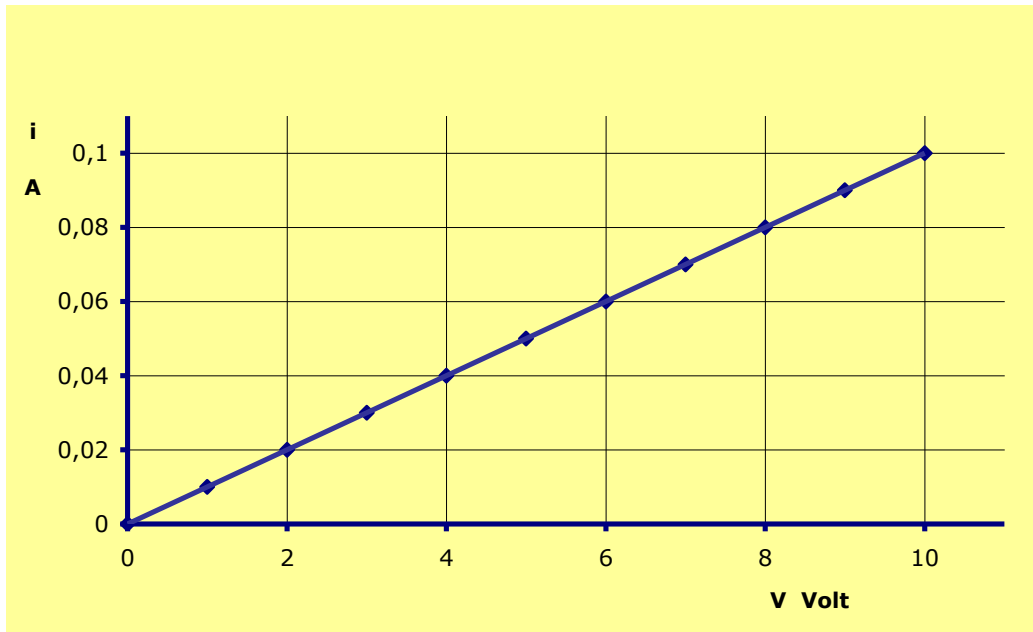
$$R = \text{_____} \Omega$$

4) Τοποθετήστε το ίδιο σύστημα αξόνων τα πειραματικά σημεία τάσης-ρεύματος, σύμφωνα με τα πειραματικά αποτελέσματα του πίνακα 2 που αναφέρονται στη ράβδο από γραφίτη. Σχεδιάστε τη χαρακτηριστική καμπύλη της ράβδου από γραφίτη.

Ερωτήσεις :

- 5) Επιλέγουμε τις σωστές απαντήσεις:
Σύμφωνα με τη χαρακτηριστική της ράβδου από γραφίτη, που κατασκευάσατε:
- Όταν αυξάνουμε την τάση, η αντίσταση της ράβδου διατηρείται σταθερή
 - Όταν αυξάνουμε την τάση, η αντίσταση της ράβδου μειώνεται
 - Όταν αυξάνουμε την τάση, η αντίσταση της ράβδου αυξάνεται
 - Η ράβδος από γραφίτη συμπεριφέρεται ως αντιστάτης
 - Η ράβδος από γραφίτη δεν συμπεριφέρεται ως αντιστάτης

Αιτιολογήστε τις απαντήσεις που θεωρήσατε σωστές



Σχήμα 2

- 6) Στο σχήμα 2 εικονίζεται η χαρακτηριστική ενός δίπολου. Δίνονται επίσης τέσσερα ηλεκτρικά δίπολα, δύο ράβδοι από γραφίτη και δύο αντιστάτες. Σε ποιο από τα τέσσερα δίπολα αντιστοιχεί η χαρακτηριστική καμπύλη;