

## ΕΚΦΕ Ν. ΙΩΝΙΑΣ

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ Ohm

- **Έννοιες και φυσικά μεγέθη :**

Ηλεκτρικό ρεύμα –Ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος-ηλεκτρική Τάση –Αντίσταση Αγωγού-Αντιστάτης .

- **Στόχοι :**

Να αποκτήσει ο μαθητής την ικανότητα :

1. Πραγματοποίησης απλού κυκλώματος.
2. Να επιβεβαιώνει το νόμο του Ohm σε ένα αντιστάτη
3. Να ελέγχει αν ένας αγωγός υπακούει ή δεν υπακούει στο Νόμο του Ohm

- **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 διόδου 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:  $R=V/I$

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

Με τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης, επιδιώκουμε:

- 1) Να κατασκευάσουμε πειραματικά τη χαρακτηριστική τριών ηλεκτρικών δίπολων: Ενόσ αντιστάτη και μιας ράβδου γραφίτη και ενός λαμπτήρα.
- 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.

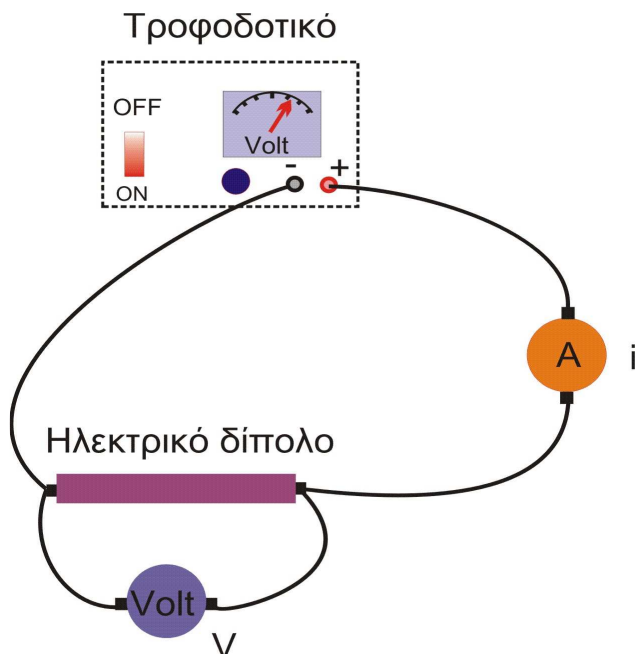
- **Απαιτούμενα Όργανα και υλικά :**

1. Τροφοδοτικό συνεχούς ρεύματος DC 0 – 12 Volt ή 2 μπαταρίες Πλακέ 4,5 Volt.
2. Δύο πολύμετρα
3. Αντιστάτες
4. Ράβδος γραφίτη
5. Λαμπάκι 6 Volt.
6. Καλώδια σύνδεσης
7. Χαρτί μιλιμετρέ
8. Χαρακάκι
9. Αριθμομηχανή

- Πειραματική διαδικασία

- Πείραμα 1:

Πειραματική κατασκευή χαρακτηριστικής Αντίστατη και μέτρηση της αντίστασής του



Σχήμα 1

1. Συναρμολογήστε το κύκλωμα που εικονίζεται στο σχήμα 1. Αντί για τροφοδοτικό μπορεί να χρησιμοποιηθούν 2 πλακέ μπαταρία 4,5 Volt.

Για να πάρουμε διαφορετικές τάσεις από τις 2 μπαταρίες ,ανοίγουμε το καπάκι κάθε μπαταρίας και συνδέουμε μεταξύ τους τις μικρές μπαταρίες που υπάρχουν μέσα στις πλακέ μπαταρίες.

Κάθε μικρή μπαταρία έχει τάση 1,5 Volt ,μπορούμε επομένως να πάρουμε τάσεις 1,5 volt , 3 Volt , 4,5Volt , 6 volt, 7,5 volt και 9 volt.

**Προσοχή:** Όταν συναρμολογήσετε το κύκλωμα, **ΔΕΝ** ανοίγετε το τροφοδοτικό. Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την πειραματική διάταξη.

2. Με το τροφοδοτικό ή με τις μπαταρίες 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:**

Πάρετε μετρήσεις για τάσεις από 0 έως 9 Volt. Κάθε τιμή της τάσης να διαφέρει από την προηγούμενη της κατά 1 Volt, περίπου.

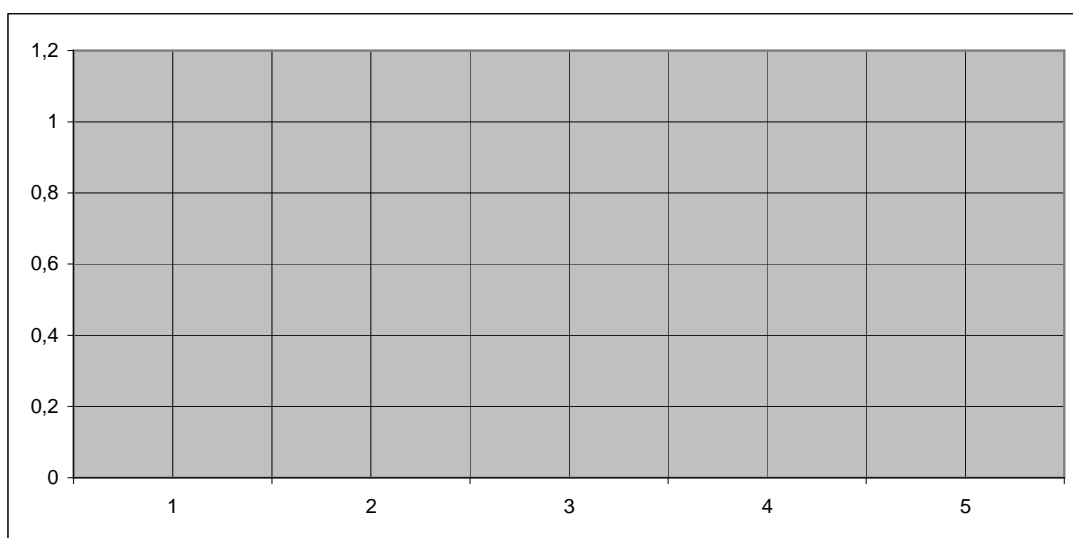
Με το τέλος των μετρήσεων, επαναφέρουμε την τάση στο μηδέν και κλείνουμε το τροφοδοτικό.

Καταχωρήστε τις τιμές τάσης και ρεύματος στον πίνακα 1 και υπολογίστε την αντίσταση  $R=V/I$ .

Στο τέλος των μετρήσεων υπολογίζουμε την μέση αντίσταση από όλες τις τιμές.

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ 1</b>			
<b>Τάση V</b>	<b>Ένταση I</b>	<b>Αντίσταση R=V/I</b>	<b>Μέση Αντίσταση</b>

Σχεδιάστε στο παρακάτω εικονιζόμενο σύστημα 2 αξόνων την γραφική παράσταση της έντασης I σε συνάρτηση με την τάση V.



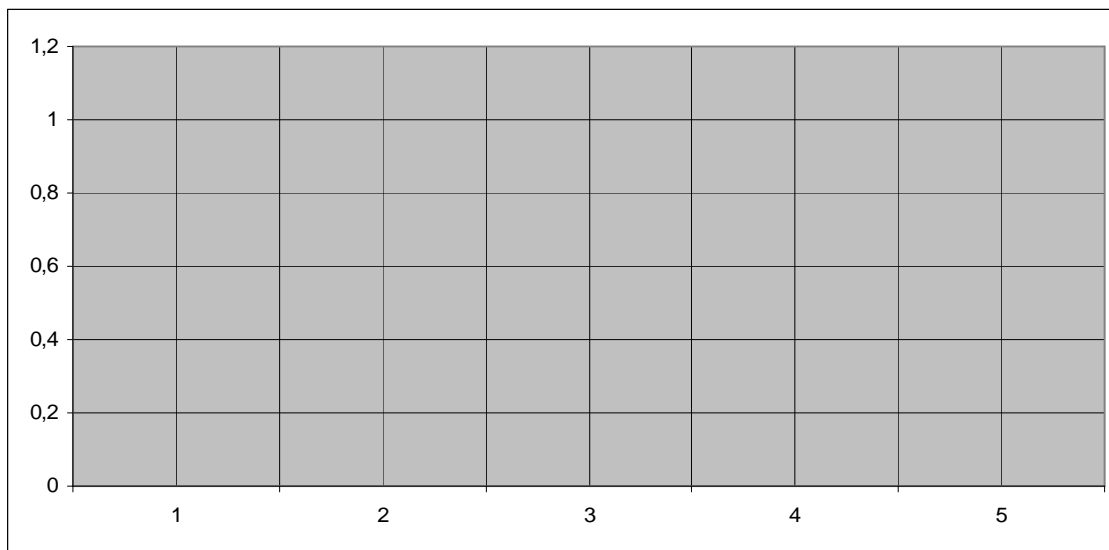
**Πείραμα 2**

**Πειραματική κατασκευή της χαρακτηριστικής της ράβδου γραφίτη**

1. Στο κύκλωμα του σχήματος 1, στη θέση του αντιστάτη τοποθετήστε τη ράβδο από γραφίτη.
3. Πάρετε 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 το τέλος των μετρήσεων, επαναφέρουμε την τάση στο μηδέν και κλείνουμε το τροφοδοτικό.

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ 1</b>			
<b>Τάση V</b>	<b>Ένταση I</b>	<b>Αντίσταση R=V/I</b>	<b>Μέση Αντίσταση</b>

**Σχεδιάστε στο παρακάτω εικονιζόμενο σύστημα 2 αξόνων την γραφική παράσταση της έντασης I σε συνάρτηση με την τάση V.**



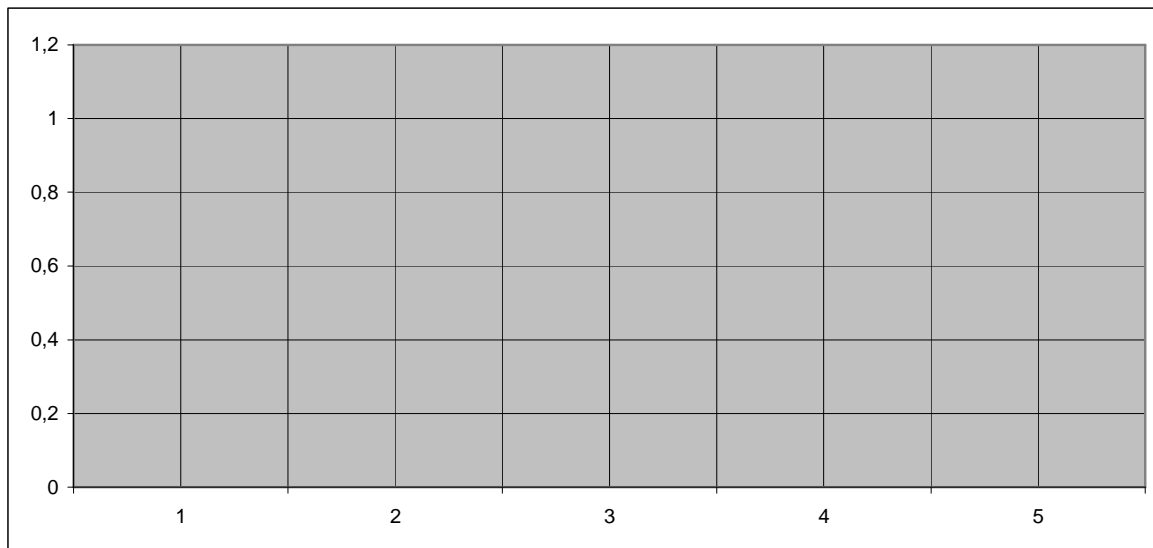
**Πείραμα 3**

**Πειραματική κατασκευή της χαρακτηριστικής λαμπτήρα**

1. Στο κύκλωμα του σχήματος 1, στη θέση του αντιστάτη τοποθετήστε λαμπτήρα..
4. Πάρετε μετρήσεις τάσης-ρεύματος για τον λαμπτήρα, όπως στο πείραμα 1.  
Εφαρμόζουμε τάσεις από 0 έως 7Volt, ανά 1Volt, περίπου. Καταχωρήστε τις τιμές τάσης και ρεύματος στον πίνακα 2.  
Με το τέλος των μετρήσεων, επαναφέρουμε την τάση στο μηδέν και κλείνουμε το τροφοδοτικό.

<b><u>ΠΙΝΑΚΑΣ 1</u></b>			
<b>Τάση V</b>	<b>Ένταση I</b>	<b>Αντίσταση R=V/I</b>	<b>Μέση Αντίσταση</b>

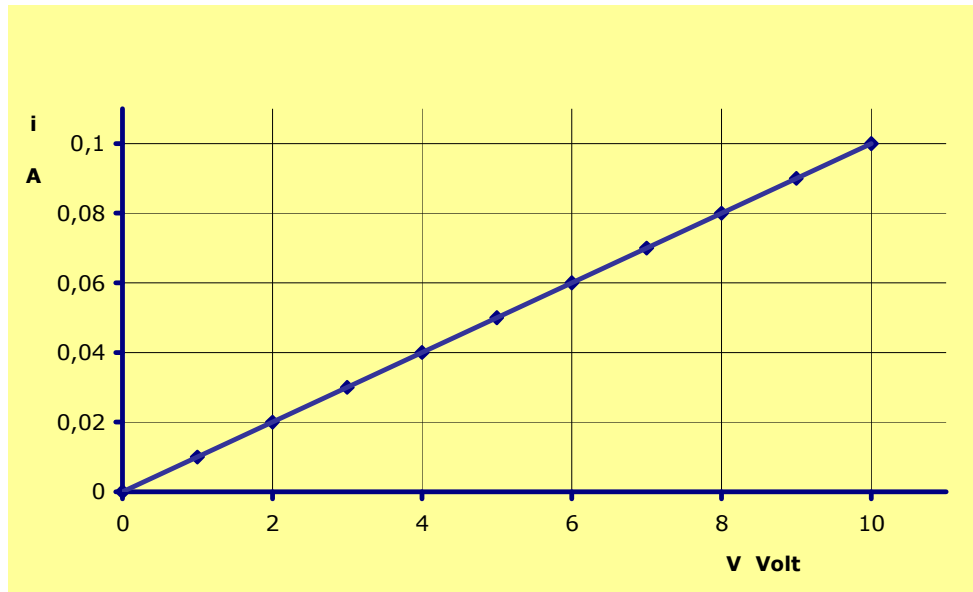
**Σχεδιάστε στο παρακάτω εικονιζόμενο σύστημα 2 αξόνων την γραφική παράσταση της έντασης I σε συνάρτηση με την τάση V.**



**Επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων**

- 1) Από την χαρακτηριστική καμπύλη του αντιστάτη ,συμπεραίνουμε ότι ο αντιστάτης υπακούει στο νόμο του ohm ; ΝΑΙ – ΟΧΙ (Κυκλώστε την σωστή απάντηση).
- 2) Υπολογίστε την κλίση κ της ευθείας του αντιστάτη ,στην γραφική παράσταση. Υπολογίστε την τιμή του R από τό κ ( $R=1/k$ ).  
κ =....., R=.....
- 3) Από την χαρακτηριστική καμπύλη του γραφίτη ,συμπεραίνουμε ότι ο γραφίτης υπακούει στο νόμο του ohm ; ΝΑΙ – ΟΧΙ (Κυκλώστε την σωστή απάντηση).
- 4) Από τις τιμές της έντασης του ρεύματος στον γραφίτη ,συμπεραίνουμε ότι η αντίσταση του γραφίτη μειώνεται ή αυξάνεται ; (όσο αυξάνεται η τάση )  
.....
- 5) Από την χαρακτηριστική καμπύλη του λαμπτήρα ,συμπεραίνουμε ότι ο λαμπτήρας υπακούει στο νόμο του ohm ; ΝΑΙ – ΟΧΙ (Κυκλώστε την σωστή απάντηση).
- 6) Από τις τιμές της έντασης του ρεύματος στον λαμπτήρα ,συμπεραίνουμε ότι η αντίσταση του λαμπτήρα μειώνεται ή αυξάνεται ; (όσο αυξάνεται η τάση )  
.....
- 7) Εξηγήστε γιατί μεταβάλλεται η αντίσταση του γραφίτη ,όταν αυξάνεται η τάση :  
.....  
.....
- 8) Εξηγήστε γιατί μεταβάλλεται η αντίσταση του λαμπτήρα ,όταν αυξάνεται η τάση :  
.....  
.....

9) Στο σχήμα 2 εικονίζεται η χαρακτηριστική καμπύλη ενός δίπολου. Να υπολογίσετε την αντίσταση του διπόλου;  $R=.....$



Σχήμα 2