

| | Όνοματεπώνυμο μαθητών | Σχολείο |
|----|-----------------------|---------|
| α. | | |
| β. | | |
| γ. | | |

Επισημάνσεις από τη θεωρία

Ηλεκτρικό δίπολο ονομάζουμε κάθε ηλεκτρική συσκευή που έχει δύο πόλους (άκρα) και μπορεί να συνδεθεί σε ηλεκτρικό κύκλωμα. Ένα απλό σύρμα, ένα λαμπάκι, ένας κινητήρας, μια ηλεκτρική πηγή είναι ηλεκτρικά δίπολα.

Όταν στους πόλους ενός ηλεκτρικού δίπολου υπάρχει ηλεκτρική τάση (V), τότε από αυτό διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα (I). Αν μεταβληθεί η τάση V, μεταβάλλεται και η ένταση του ρεύματος 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 λόγος της εφαρμοζόμενης τάσης V προς το ρεύμα I, ονομάζεται **αντίσταση** (R) του αντιστάτη:

$$R=V/I$$

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

Πειραματικά διαπιστώνεται ότι η αντίσταση κυλινδρικού αντιστάτη είναι ανάλογη του μήκους του l, αντιστρόφως ανάλογη του εμβαδού S της διατομής του όπως αποδίδεται με τη σχέση:

$$R=\rho \frac{l}{S}$$

όπου ρ κατάλληλος συντελεστής αναλογίας που λέγεται **ειδική αντίσταση** και εξαρτάται από το υλικό του αγωγού και την θερμοκρασία.

Όργανα και υλικά

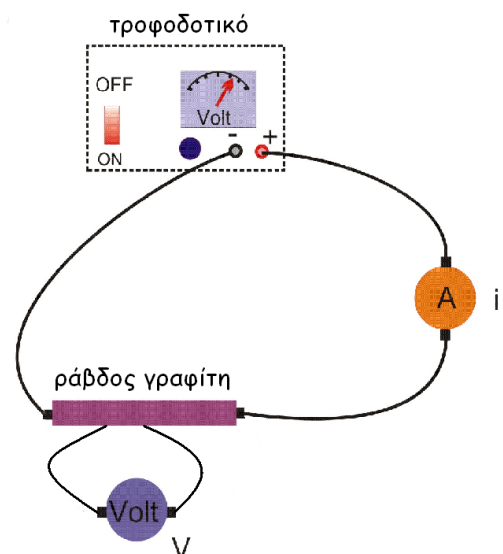
1. Τροφοδοτικό DC 0...20V, $i_{\max}=6A$
2. Δύο πολύμετρα
3. Ράβδος γραφίτη
4. Πέντε Καλώδια σύνδεσης
5. Χαρτί μιλιμετρέ
6. Χάρακας
7. Διαστημόμετρο

Για τις εικόνες των οργάνων βλέπε στο τέλος του φυλλαδίου

Πειραματική διαδικασία

έυρεση της σχέσης της αντίστασης με το μήκος του αντιστάτη

1. Συναρμολογήστε το κύκλωμα που εικονίζεται στο σχήμα. Η σύνδεση του **αντιστάτη (ράβδος γραφίτη)** γίνεται στα άκρα του με τα καλώδια που φέρουν δαγκάνες (κροκοδειλάκια). Το ένα πολύμετρο χρησιμοποιείται ως αμπερόμετρο στην κλίμακα 20Amax και το άλλο ως βολτόμετρο.



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

2. Ρυθμίστε τη τάση τροφοδοσίας στα 2V.
Παρατηρήστε ότι η ένδειξη του αμπερομέτρου αρχικά αυξάνεται σταδιακά και μετά σταθεροποιείται.
3. Αφού η ένδειξη του αμπερομέτρου σταθεροποιηθεί (κατά το δυνατό), τοποθετήστε τα άκρα του βολτομέτρου επάνω στη ράβδο ώστε να απέχουν αρχικά 1cm όπως στο σχήμα και στη συνέχεια αυξήστε την απόσταση σημειώνοντας τις ενδείξεις των οργάνων στον πίνακα 1.

| ΠΙΝΑΚΑΣ 1 | | | |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Απόσταση άκρων βολτομέτρου (cm) | Ένδειξη βολτομέτρου (Volt) | Ένδειξη αμπερομέτρου (A) | Αντίσταση του τμήματος του σύρματος |
| 0 | 0 | 0 | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |

4. Να επαναλάβετε την προηγούμενη διαδικασία ρυθμίζοντας την τάση τροφοδοσίας στα 4V. Να σημειώσετε τις καινούργιες ενδείξεις των οργάνων στον πίνακα 2

| ΠΙΝΑΚΑΣ 2 | | | |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Απόσταση άκρων βολτομέτρου (cm) | Ένδειξη βολτομέτρου (Volt) | Ένδειξη αμπερομέτρου (A) | Αντίσταση του τμήματος του σύρματος |
| 0 | 0 | 0 | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |

5. Με το τέλος των μετρήσεων, επαναφέρουμε την τάση στο μηδέν και κλείνουμε το τροφοδοτικό και τα πολύμετρα.
6. Μετρήστε την διάμετρο της ράβδου γραφίτη:

Καθαρίστε τον πάγκο και τακτοποιήστε τα όργανα όπως ήταν στην αρχή.

Επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων

- 1) Συμπληρώστε τους πίνακες με τον υπολογισμό της αντίστασης του τμήματος του σύρματος που κάθε φορά ήταν μεταξύ των άκρων του βολτομέτρου.
- 2) Στο μιλιμετρέ χαρτί, σχεδιάστε σύστημα ορθογωνίων αξόνων μήκους (άξονας x) – αντίστασης (άξονας y). Βαθμονομήστε τους άξονες, επιλέγοντας κατάλληλη κλίμακα, ώστε να συμπεριλαμβάνονται όλες οι πειραματικές τιμές που έχουμε καταχωρήσει στους πίνακες.
- 3) Τοποθετήστε τα πειραματικά σημεία του **πίνακα 1**. Εξετάστε αν τα πειραματικά σημεία βρίσκονται (περίπου) πάνω σε μια ευθεία που διέρχεται από το μηδέν.
- 4) Σχεδιάστε την καταλληλότερη γραμμή. Υπολογίστε την κλίση (κ) της ευθείας:

.....
.....

$$\kappa = \dots\dots\dots$$

- 5) Υπολογίστε την ειδική αντίσταση του αντιστάτη:

.....
.....
.....
.....
.....

(δίδεται: εμβαδόν κύκλου = πR^2)

- 6) Στο ίδιο σύστημα αξόνων τοποθετήστε τα πειραματικά σημεία του **πίνακα 2** και σχεδιάστε την καταλληλότερη γραμμή.

Ερωτήσεις :

- 7) Εξετάζοντας τις δύο γραφικές παραστάσεις επιλέγουμε τη σωστή από τις παρακάτω προτάσεις:
 - a. η ειδική αντίσταση της ράβδου διατηρείται σταθερή
 - b. η ειδική αντίσταση της ράβδου μειώνεται
 - c. η ειδική αντίσταση της ράβδου αυξάνεταιΑιτιολογήστε την επιλογή σας:

.....
.....
.....

- 8) Γιατί, κατά τη γνώμη σας, έχουμε αλλαγή της κλίσης της γραμμής που προκύπτει από τη δεύτερη σειρά μετρήσεων;

.....
.....
.....

9) Πού οφείλεται κατά τη γνώμη σας η πιθανότητα όλα τα πειραματικά σημεία σε κάθε ένα από τα δύο πειράματα να μην βρίσκονται πάνω στην ίδια γραμμή;

.....

.....

.....

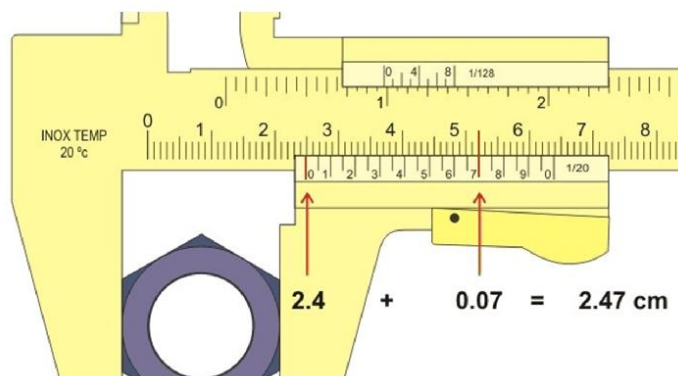
.....

.....

Ευχόμεστε ειδικευία

Οι εικόνες των οργάνων:

Μέτρηση με διαστημόμετρο.



Βιβλιογραφία

1. Φυσική Γ΄ Γυμνασίου, ΟΕΔΒ, 2010
2. Φυσική Α΄ Λυκείου, ΟΕΔΒ, 2010
3. Φυσική Γενικής Παιδείας Β΄ Λυκείου, ΟΕΔΒ, 2006

| <u>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ</u> | μον: | |
|--|-------------|------------|
| Χρήση πολυμέτρου σαν βολτόμετρο(μονάδες,κλίμακες,...) | 3 | ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ |
| Χρήση πολυμέτρου σαν αμπερόμετρο(μονάδες,κλίμακες,...) | 3 | ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ |
| Χρήση τροφοδοτικού | 2 | ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ |
| Συνδεσμολογία-κύκλωμα | 2 | ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ |
| Συμπλήρωση τιμών σε πίνακες | 5 | |
| Υπολογισμός αντίστασης σε πίνακες(αριθμοί,μονάδες,...) | 5 | |
| Μέτρηση διαμέτρου | 5 | ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ |
| Τακτοποίηση οργάνων | 5 | ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ |
| Σχεδίαση διαγραμμάτων(κλίμακες,μονάδες,καλύτερη ευθεία,κατανομή σημείων,...) | 20 | |
| Υπολογισμός κλίσης | 10 | |
| Υπολογισμός εμβαδού κύκλου | 5 | |
| Υπολογισμός ειδικής αντίστασης | 10 | |
| Απάντηση σε ερώτηση 7 | 10 | |
| Απάντηση σε ερώτηση 8 | 10 | |
| Απάντηση σε ερώτηση 9 | 5 | |
| ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΡΙΩΝ | 100 | |