

Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών 2012
Τοπικός Διαγωνισμός στη Φυσική

Σχολείο: _____

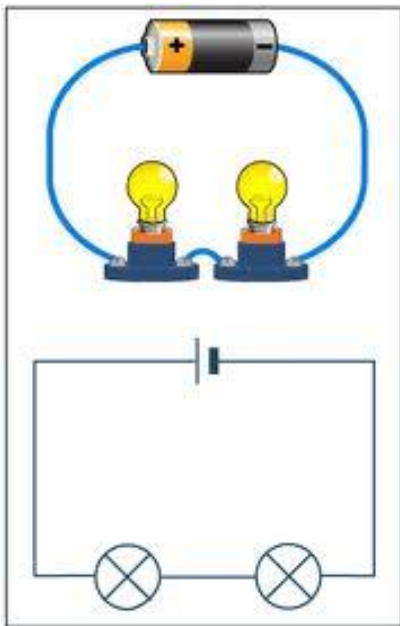
Ονόματα των μαθητών της ομάδας

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

Επισημάνσεις από τη θεωρία

Σύνδεση σε σειρά δύο δίπολων (αντιστάσεις, λαμπάκια κλπ) είναι αυτή που φαίνεται στο σχήμα.

Στην σε σειρά σύνδεση όλα τα δίπολα διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα ενώ για την τάση ισχύει: $V_1 + V_2 = V_{\text{πηγής}}$



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 το ρεύμα i είναι ανάλογο της τάσης V , η χαρακτηριστική του δίπολου είναι ευθεία γραμμή. Τότε το δίπολο λέγεται **αντιστάτης**. Το σταθερός πηλίκο 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 Ω)

Η αντίσταση του αντιστάτη υπολογίζεται και από την κλίση της γραφικής παράστασης της χαρακτηριστικής καμπύλης του δίπολου.

Με τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης, επιδιώκουμε:

- 1) Να μετρήσουμε την αντίσταση σε δύο ηλεκτρικά δίπολα ένα λαμπάκι και ένα αντιστάτη.
- 2) Να κατασκευάσουμε πειραματικά τη χαρακτηριστική για τον αντιστάτη και το λαμπάκι.
- 3) Να περιγράψουμε με βάση την χαρακτηριστική τους καμπύλη την συμπεριφορά τους σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα
- 4) Να εξηγήσουμε/ερμηνεύσουμε την αλλαγή που παρατηρούμε στην φωτοβολία στο λαμπάκι όταν παρεμβάλουμε έναν αντιστάτη στο κύκλωμα σε διάφορες θέσεις

Όργανα και υλικά

1. Τροφοδοτικό DC 0...20V, $i_{\text{max}}=6\text{A}$
2. Δύο πολύμετρα
3. Αντιστάτες
4. Λαμπάκι με λυχνιολαβή
5. Καλώδια σύνδεσης
6. Χαρτί μιλλιμετρέ
7. Χαρακάκι

Πειραματική διαδικασία

1^η πειραματική δραστηριότητα

Μέτρηση της αντίστασης του αντιστάτη και της αντίστασης σε λαμπάκι.

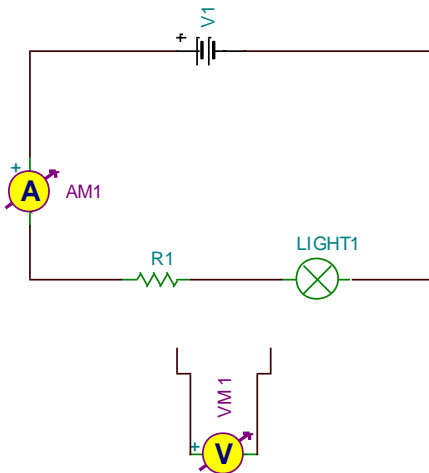
Θέστε το ένα πολύμετρο σε λειτουργία ωμομέτρου και μετρήστε την αντίσταση του αντιστάτη και στο λαμπάκι. Καταγράψτε τις μετρήσεις σας στον πίνακα:

Αντίσταση αντιστάτη	Αντίσταση στο λαμπάκι

2^η πειραματική δραστηριότητα

Κατασκευή της χαρακτηριστικής των δίπολων

Θέστε το ένα πολύμετρο σε λειτουργία αμπερόμετρου 20A. Συνδέστε το λαμπάκι σε σειρά με τον αντιστάτη και το αμπερόμετρο. Συνδέστε τα άκρα της συνδεσμολογίας που κατασκευάσατε στους πόλους 0-20V του τροφοδοτικού.



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

Θέστε το δεύτερο πολύμετρο σε λειτουργία βολτομέτρου συνεχούς τάσης στην κλίμακα 20V. Συνδέστε το πολύμετρο στο κύκλωμα ώστε να μετρά τη τάση στα άκρα του αντιστάτη. Με το τροφοδοτικό μπορείτε να αλλάζετε την ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα που κατασκευάσατε. Ξεκινώντας από το 0, βάζοντας τιμές έντασης ανά 0,05A και μετρώντας την τάση στα άκρα του αντιστάτη συμπληρώστε τη 2^η στήλη του πίνακα:

Ένταση ρεύματος στο κύκλωμα I (A)	Τάση στο λαμπάκι V_L (V)	Τάση στα άκρα αντιστάτη V_a (V)
0	0	0
0,05		
0,1		
0,15		
0,2		
0,25		
0,3		
0,35		

Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία συνδέοντας τώρα το πολύμετρο / βολτόμετρο στο λαμπάκι για να μετρά την τάση στα άκρα του. Πάρτε μετρήσεις και συμπληρώστε την 3^η στήλη του παραπάνω πίνακα.

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

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 έχετε καταχωρήσει στον πίνακα.
- 2) Τοποθετήστε τα πειραματικά σημεία τάσης-ρεύματος για τον αντιστάτη, σύμφωνα με τα πειραματικά δεδομένα του πίνακα. Εξετάστε αν τα πειραματικά σημεία βρίσκονται (περίπου) πάνω σε μια ευθεία που διέρχεται από το μηδέν. Αν ΝΑΙ, σχεδιάστε την καταλληλότερη ευθεία.
- 3) Υπολογίστε την κλίση (κ) της ευθείας και από αυτή την αντίσταση (R) του αντιστάτη:

Υπολογισμοί:

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

- 4) Τοποθετήστε το ίδιο σύστημα αξόνων τα πειραματικά σημεία τάσης-ρεύματος, σύμφωνα με τα πειραματικά αποτελέσματα του πίνακα που αναφέρονται στο λαμπάκι. Σχεδιάστε τη χαρακτηριστική καμπύλη για το λαμπάκι

Ερωτήσεις

1. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων σας και την γραφική τους αναπαράσταση:
 - a. Η αντίσταση του αντιστάτη αυξάνεται όσο αυξάνεται η ένταση του ρεύματος
 - b. Η αντίσταση του αντιστάτη παραμένει σταθερή όσο αυξάνεται η ένταση του ρεύματος
 - c. Η αντίσταση του αντιστάτη μειώνεται όσο αυξάνεται η ένταση του ρεύματοςΚυκλώστε τη σωστή απάντηση
2. Δικαιολογήστε την επιλογή σας

3. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων σας και την γραφική τους αναπαράσταση
 - a. Η αντίσταση στο λαμπάκι αυξάνεται όσο αυξάνετε η ένταση του ρεύματος
 - b. Η αντίσταση στο λαμπάκι παραμένει σταθερή όσο αυξάνετε η ένταση του ρεύματος
 - c. Η αντίσταση στο λαμπάκι μειώνεται όσο αυξάνετε η ένταση του ρεύματοςΚυκλώστε τη σωστή απάντηση
4. Δικαιολογήστε την επιλογή σας

3η Πειραματική δραστηριότητα

Κλείστε το κύκλωμα και ρυθμίστε την ένταση στα 0,15A .Ζητήστε από τον επιτηρητή/καθηγητή ένα αντιστάτη και συνδέστε τον **παρουσία** του επιτηρητή **παράλληλα** με τον **αντιστάτη** του κυκλώματος.

a.Επιτηρητής :.....

b.Τι παρατηρείτε στη φωτοβολία στο λαμπάκι και στην ένδειξη του αμπερόμετρου;

Η φωτοβολία στο λαμπάκι και η ένδειξη του αμπερόμετρου γίνεται_____.

c.Εξηγήστε τη παρατήρηση σας

4^η πειραματική δραστηριότητα

Κλείστε το κύκλωμα και ρυθμίστε την ένταση στα 0,15A .Ζητήστε από τον επιτηρητή/καθηγητή ένα αντιστάτη και συνδέστε τον **παρουσία** του **παράλληλα** με το **λαμπάκι** του κυκλώματος

a.Επιτηρητής:.....

b.Τι παρατηρείτε στη φωτοβολία στο λαμπάκι και στην ένδειξη του αμπερόμετρου;

Η φωτοβολία στο λαμπάκι και η ένδειξη του αμπερόμετρου γίνεται_____

c.Εξηγήστε τη παρατήρηση σας

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

		επιτηρητής
Υπολογισμός Rλ	2	
Υπολογισμός Rα	2	
Συναρμολόγηση κυκλώματος		Έλεγχος 2 αμπερόμετρο 2 Βολτόμετρο 2
Μετρήσεις	4	
		Βολτόμετρο 2
Μετρήσεις	4	
Χαρακτηριστική αντιστάτη	κλίμακες 2 Μονάδες 1 Τοποθέτηση σημείων 2 Χάραξη ευθείας 3 Κλίση 4 (μονάδες) Rα 2	
Χαρακτηριστική στο λαμπάκι	κλίμακες 2 Μονάδες 1 Τοποθέτηση σημείων 2 Χάραξη καμπύλης 4	
1 ^η ερώτηση	2	
2 ^η ερώτηση	5	
3 ^η ερώτηση	2	
4 ^η ερώτηση	5	
5 ^η ερώτηση	2 και 6	3 (σύνδεση αντιστάτη)
6 ^η ερώτηση	3 και 9	3 (σύνδεση αντιστάτη)
ΣΥΝΟΛΟ	69	14