

Μάθημα 2. Ηλεκτρικά Κυκλώματα- Μετρήσεις.

Θεωρία: «Νόμος του Ohm

Ο Γερμανός φυσικός Georg Simon Ohm, το 1826 διατύπωσε μια απλή αλλά πολύ σημαντική σχέση μεταξύ τάσης, ρεύματος και αντίστασης.

$$\text{Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος} = \frac{\text{Τάση}}{\text{Αντίσταση}} \text{ ή } I = \frac{V}{R}$$

Επομένως, σε ένα κύκλωμα σταθερής αντίστασης, η τάση (V) και το ρεύμα (I) είναι μεταξύ τους ανάλογα, ενώ το ρεύμα είναι αντιστρόφως ανάλογο της αντίστασης (R). Αυτό σημαίνει ότι αν διπλασιάσουμε την τάση στα άκρα του κυκλώματος, θα διπλασιαστεί και το ρεύμα. Όσο μεγαλύτερη είναι η τάση, τόσο μεγαλύτερο είναι το ρεύμα. Αν όμως διπλασιάσουμε την αντίσταση ενός κυκλώματος δεδομένης τάσης, το ρεύμα (I) θα μειωθεί στο μισό. Όσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση, τόσο μικρότερο το ρεύμα.

Ο νόμος του Ohm ισχύει για όλους τους αντιστάτες, δηλαδή όλα τα ηλεκτρικά δίπολα για τα οποία η αντίστασή τους είναι σταθερή, και ανεξάρτητη από το (V) και το (I). Αντιστάτες είναι οι απλοί μεταλλικοί αγωγοί, και γενικά οι θερμικές συσκευές, δηλαδή οι συσκευές που μετατρέπουν εξ ολοκλήρου την ηλεκτρική ενέργεια σε θερμότητα.

Προσοχή: Ο νόμος του Ohm δεν ισχύει για όλους τους αγωγούς. Ο νόμος του Ohm δεν ισχύει για συσκευές όπως κινητήρες, λαμπτήρες και δίοδοι.

Πριν αρχίσετε τις δραστηριότητες: Αν υπάρχει ανάγκη η πρώτη ομάδα θα ξεκινήσει με την τελευταία δραστηριότητα και κατόπιν θα συνεχίσουν οι άλλες κυκλικά (διακόπτοντας για λίγο την ροή του φύλλου εργασίας).

1^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΠΛΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

Όργανα και υλικά

Λαμπάκι (6,2 V προσέξτε να διαλέξετε το σωστό γιατί έχουμε και λαμπάκια 2,5 V)

Καλώδια

Μπαταρία 4,5V

Πειραματική διαδικασία

1. Να κατασκευάσετε ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα με λαμπάκι, μπαταρία και καλώδια, ώστε να ανάψει το λαμπάκι.

Τι παρατηρείτε; Ποια ή ποιες είναι οι προϋποθέσεις για να ανάψει το λαμπάκι;

.....
.....
.....»

Από τις σημειώσεις του Εργαστηρίου Φυσικής 2017-2018 με μικρές τροποποιήσεις.

2^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΣΕ ΣΕΙΡΑ και ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ

Έχετε αρκετό μακρύ καλώδιο. Δημιουργήστε κι άλλα μικρότερα καλώδια. Χρησιμοποιήστε τις βιδωτές βάσεις για να γίνει πιο εύκολη η συναρμολόγηση των κυκλωμάτων σας.

α) Σχεδιάστε και δημιουργήστε κυκλώματα με λαμπάκια συνδεδεμένα σε σειρά ή παράλληλα.

Ζωγραφίστε (στην τελευταία σελίδα) τα κυκλώματα που σχηματίσατε και τις παρατηρήσεις σας.

Προσοχή: μην βραχυκυκλώνετε την μπαταρία (θα τελειώσει σύντομα)

Ανοίγετε τα κυκλώματα όταν τελειώνετε τις παρατηρήσεις (για ποιόν λόγο;;;).

β) Συνδέστε σε σειρά ένα λαμπάκι ένα μικρό καλά ξυμένο κι από τις δυο μεριές μολύβι με μια πηγή 4,5 V Παρατηρείστε-εξηγήστε.....

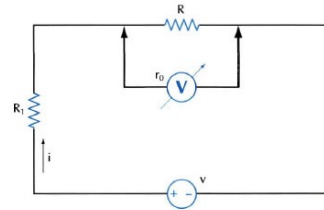
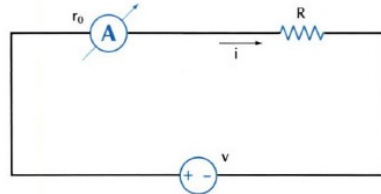
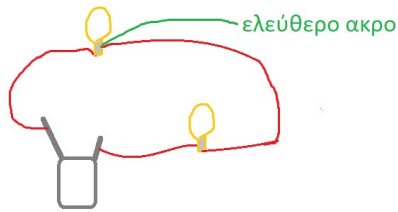
γ) Αντικαταστήστε το μολύβι με μία γομολάστιχα, ένα κέρμα ένα καρφί, μια ξύλινη ράβδο, μια γυάλινη ράβδο Παρατηρείστε-εξηγήστε.....

3^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Ποιον Δρόμο «προτιμάει» το ρεύμα.

Δημιουργήστε το κύκλωμα του παρακάτω σχήματος. Τι παρατηρείτε;.....

Συνδέστε το ελεύθερο άκρο του καλωδίου στον αρνητικό πόλο της πηγής Τι παρατηρείτε;

Συνδέστε το ελεύθερο άκρο του καλωδίου στον θετικό πόλο της πηγής Τι παρατηρείτε;
 Σηζητήστε – Σχολιάστε:.....



4^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Εξοικείωση με τα όργανα μέτρησης Αμπερόμετρο, Βολτόμετρο, Ωμόμετρο.

Συζητήστε στην τάξη τον **τρόπο σύνδεσης και τους κανόνες για την προστασία** των οργάνων. **Θυμηθείτε:** 1. Αν δεν είστε σίγουροι για κάποια άγνωστη αντίσταση που συνδέετε, για να αποφύγετε την πιθανότητα να βραχυκυκλώσετε την πηγή συνδέστε σε σειρά και μια δεύτερη γνωστή («αρκετή») αντίσταση, πραγματοποιήστε μερικές μετρήσεις υπολογίστε την αγνωστη αντίσταση και μετά σχεδιάστε το πείραμα. 2. Είναι καλύτερα να διαλέξετε μια μεγαλύτερη κλίμακα από αυτή που θα έπρεπε να χρησιμοποιήσετε παρά μια μικρότερη. Μπορείτε να προσεγγίσετε τη σωστή κλίμακα σταδιακά αν δεν έχετε ιδέα για την περιοχή στην οποία βρίσκεται το μέγεθος που μετράτε.

ΕΡΩΤΗΣΗ τώρα σχεδιάζετε τα πειράματα ως φοιτητές τι θα γίνει όμως αν πρέπει τα αντίστοιχα πειράματα να τα κάνουν μαθητές; Είναι δυνατόν να τους ζητάτε να σκέφτονται όλους αυτούς τους κανόνες προστασίας; (υπόδειξη: κοιτάζτε την τελευταία δραστηριότητα πριν απαντήσετε)

Πάρτε διάφορες μετρήσεις στα κυκλώματά σας με την βοήθεια των οργάνων.

Απαντήστε στις ερωτήσεις:

1 Αν συνδέσω σε σειρά δυο λαμπάκια 6,2 V και πηγή 4,5 V

- α) τι ρεύμα κυκλοφορεί μεταξύ πρώτης και δεύτερης λάμπας;.....
- β) τι ρεύμα κυκλοφορεί μεταξύ δεύτερης λάμπας και πηγής;.....
- γ) τι τάση μετράτε στα άκρα της πρώτης λάμπας;.....
- δ) τι τάση μετράτε στα άκρα της δεύτερης λάμπας;.....
- ε) τι τάση μετράτε στα άκρα των δύο λαμπών;.....

5^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Εξοικείωση με τις αντιστάσεις.

Αντικαταστήστε τα λαμπάκια στα παραπάνω πειράματα με αντιστάσεις.

1. Συζητήστε στην τάξη: τι σημαίνουν οι χρωματιστές γραμμές πάνω στις αντιστάσεις;

2. Επαναλάβετε τις μετρήσεις. Κρατήστε σημειώσεις:

3. Πως μπορείτε να υπολογίσετε την τιμή μιας άγνωστης αντίστασης αν διαθέτετε βολτόμετρο αλλά όχι αμπερόμετρο, πηγή και γνωστές αντιστάσεις.

6^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Εξοικείωση με το breadboard.

Συζητήστε στην τάξη τι είναι και πως λειτουργεί το breadboard

Σχεδιάστε και υλοποιήστε κυκλώματα με αντιστάσεις και λαμπάκια χρησιμοποιώντας το breadboard. Πάρτε μετρήσεις. Κρατήστε σημειώσεις:

“7^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΤΟΥ ΟΗΜ

Όργανα και υλικά

Τροφοδοτικό συνεχούς τάσης (0-25V)

Ένα πολύμετρο (χρησιμοποιείται ως αμπερόμετρο)

Καλώδια

Σετ αντιστάσεων

Πειραματική διαδικασία

1. Συνδέστε τον αντιστάτη (των $1000\Omega = 1k\Omega$) με το τροφοδοτικό και το αμπερόμετρο σε σειρά. Τοποθετήστε το αμπερόμετρο στην κλίμακα DCA, 200mA (ή εναλλακτικά στη θέση 20mA). **ΚΑΛΕΣΤΕ ΤΟΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΝΑ ΕΛΕΓΞΕΙ ΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΠΡΙΝ ΒΑΛΕΤΕ ΣΤΗΝ ΠΡΙΖΑ ΤΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ.**

2. Να μεταβάλλετε την τάση της πηγής (τροφοδοτικό) από 0 έως 12V ανά 2V (0V, 2V, 4V, 6V, ... , 12V) και να σημειώσετε τις αντίστοιχες τιμές του ρεύματος I (σε mA), στον Πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1

Τάση (V σε Volt)	Ένταση (I σε mA)	Αντίσταση (R σε Ω)

(Αν δεν υπάρχει επάρκεια υλικών στο εργαστήριο ελευθερώστε τη θέση και παραχωρήστε τη στην επόμενη ομάδα ώστε να πραγματοποιήσετε το πείραμα όλες οι ομάδες κυκλικά)

Επεξεργασία Μετρήσεων

3. Συμπληρώστε την τρίτη στήλη του πίνακα υπολογίζοντας την τιμή (R) του αντιστάτη για κάθε ζεύγος τιμών (V, I).

4. Τι παρατηρείτε;

.....

5. Να υπολογίσετε την μέση τιμή της αντίστασης R του αντιστάτη.

R=

6. Επιβεβαιώνεται ο νόμος του Ohm για τον συγκεκριμένο αντιστάτη;

.....

7. Παρατηρήστε τον αντιστάτη που χρησιμοποιήσατε στο πείραμά σας. Ποια τιμή αντίστασης αναγράφει;

.....

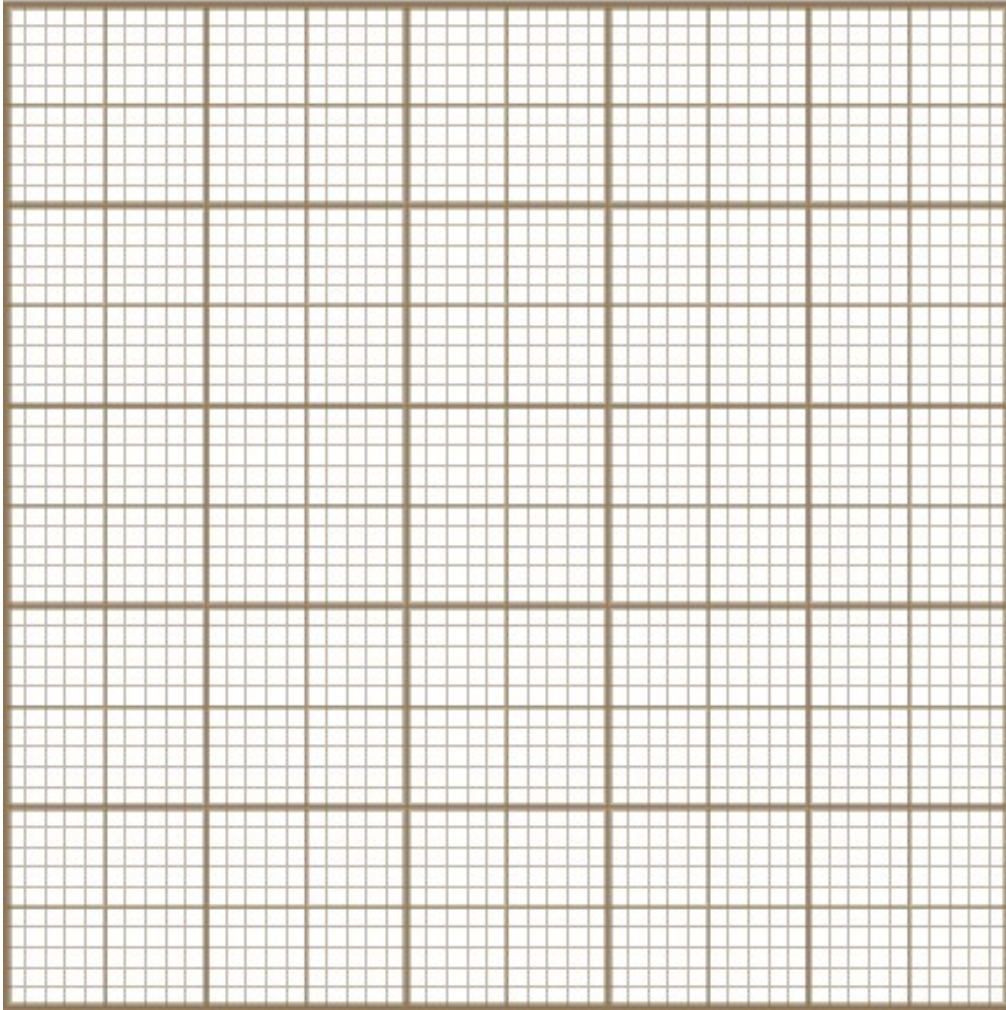
Υπάρχει διαφορά μεταξύ της αναγραφόμενης και της μετρούμενης τιμής;

.....

Εξηγήστε πού οφείλεται;

.....

8. Να κάνετε τη γραφική παράσταση της τάσης V συναρτήσει της έντασης I του ρεύματος, χρησιμοποιώντας τις τιμές του Πίνακα 6.1.



9. Τι είδους γραμμή προκύπτει;

.....

10. Υπολογίστε την κλίση της. Ποια είναι η φυσική της σημασία;

.....

.....

.....”

Εργασίες.

1. Σας δίνετε ένα λαμπάκι 2,5 V μια μπαταρία 4,5 V breadboard βάσεις για λαμπάκια κι αρκετές αντιστάσεις. Διαβάστε προσεκτικά τα χαρακτηριστικά πάνω στο λαμπάκι και σχεδιάστε ένα κύκλωμα ώστε το λαμπάκι σας να ακτινοβολεί ικανοποιητικά χωρίς να κινδυνεύει να καεί.
Δοκιμάστε το κύκλωμά σας.
2. Σας δίνεται ένα φωτοβολταϊκό και μια λάμπα πυράκτωσης. Σχεδιάστε ένα πείραμα για δοκιμάστε πως εξαρτάται η απόδοση του φωτοβολταϊκού από την απόσταση από την λάμπα, από την κλίση με την οποία το τοποθετούμε κάτω από τη λάμπα.
3. Σας δίνονται μολύβια σε διαφορετικά μήκη, κι άλλα που μπορείτε να τα κόψετε σε διαφορετικά μήκη. Σχεδιάστε ένα πείραμα που να ελέγχει πως εξαρτάται η αντίσταση του αγωγού (μολύβι) από το μήκος του.
4. Τα φρούτα είναι αγώγιμα; Σχεδιάστε ένα πείραμα για να το ελέγξετε.