

ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΟΗΜ

ΣΚΟΠΟΣ

- 1) Να μελετηθούν τα ηλεκτρικά κυκλώματα με αντίσταση , λαμπτήρα , αμπερόμετρο και βολτόμετρο.
- 2) Να μελετηθεί ο νόμος του Ohm .
- 3) Να μετρηθεί η αντίσταση ενός αντιστάτη.
- 4) Να μελετηθεί η χαρακτηριστική καμπύλη ενός λαμπτήρα πυρακτώσεως.

ΟΡΓΑΝΑ

- 1) Τροφοδοτικό 0-20 Volts..
- 2) Δύο πολύμετρα.
- 3) Αντιστάτης.
- 4) Μικρός λαμπτήρας πυρακτώσεως .
- 5) Διακόπτης.
- 6) Καλώδια.

ΘΕΩΡΙΑ

Ο νόμος του **Ohm** μας λέει ότι , η ένταση **I** του ρεύματος που διαρρέει έναν αντί-
τη , είναι ανάλογη της εφαρμοζόμενης διαφοράς δυναμικού **V** στα άκρα της :

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

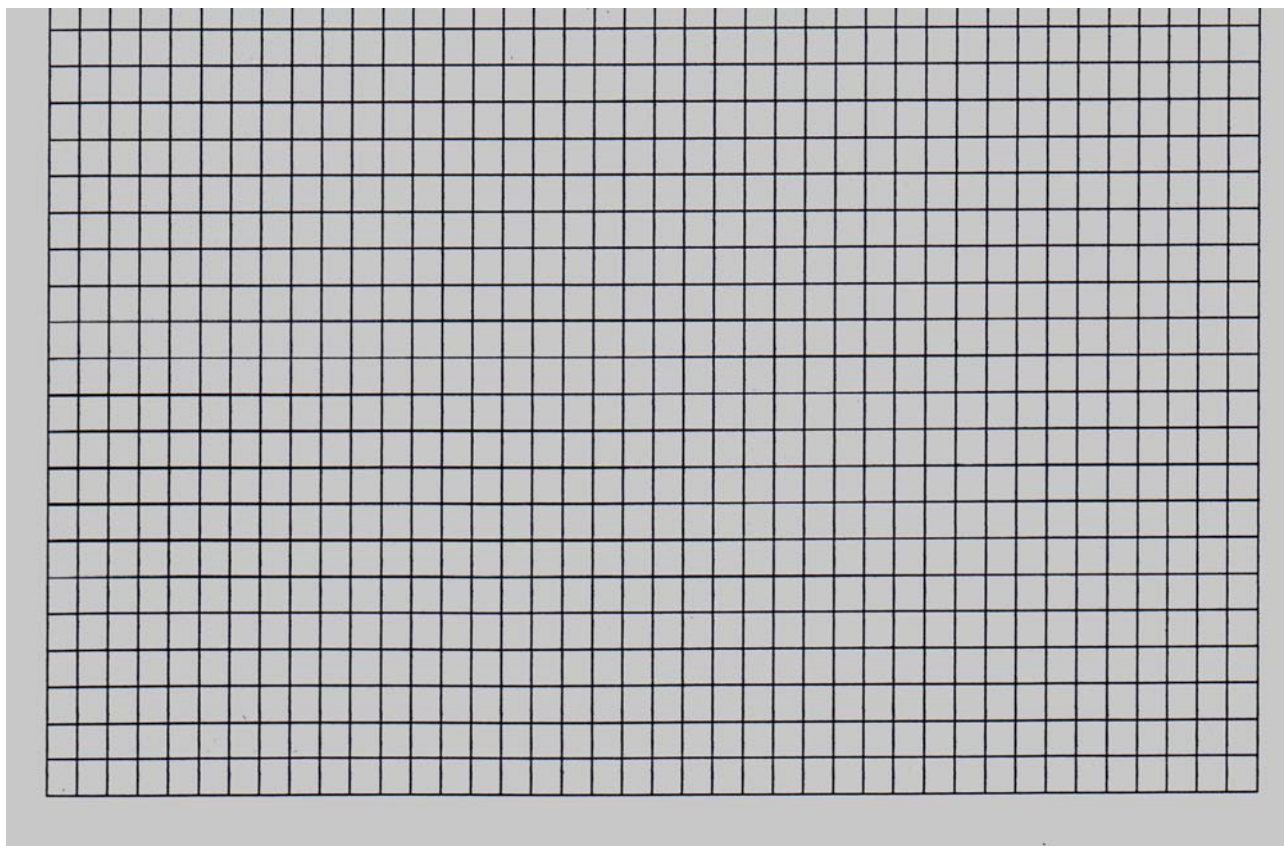
Λύνοντας την παραπάνω σχέση ως προς **R** , έχουμε ότι $R = \frac{V}{I}$

Συνεπώς , μπορούμε να υπολογίσουμε το μέγεθος της αντίστασης **R** , από την κλίση της καμπύλης (ευθείας) της γραφικής παράστασης $V = f(I)$.

Το κύκλωμα που προτείνεται στην εκτέλεση του πειράματος έχει ένα θεωρητικό σφάλμα , επειδή δεν μετράμε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση , αλλά το άθροισμα των εντάσεων των ρευμάτων που διαρρέουν και την αντίσταση και το βολτόμετρο. Επειδή όμως η αντίσταση του βολτομέτρου είναι της τάξεως των $M\Omega$, η ένταση που το διαρρέει είναι παρα πολύ μικρή (αμελητέα) σε σχέση με την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη.

Για περισσότερη πληροφόρηση για τα σφάλματα που κάνουμε στη μέτρηση της αντίστασης του αντιστάτη με αμπερόμετρο και βολτόμετρο , διαβάσετε στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ στο τέλος της άσκησης.

- 3) Κάνετε την γραφική παράσταση $V = f(I)$, χαράσσοντας την καλύτερη ευθεία που διέρχεται από τα σημεία των μετρήσεων.



- 4) Βρείτε την κλίση της ευθείας :

$$\text{Κλίση} = \frac{V_2 - V_1}{I_2 - I_1} = \dots\dots\dots$$

- 5) Η τιμή της αντίστασης, του αντιστάτη, είναι :

$$R = \dots\dots\dots$$

- 6) Σας δίνεται ότι η εργοστασιακή (θεωρητική) τιμή της αντίστασης του αντιστάτη είναι:

$$R_{\text{θεωρ}} = \dots\dots\dots$$

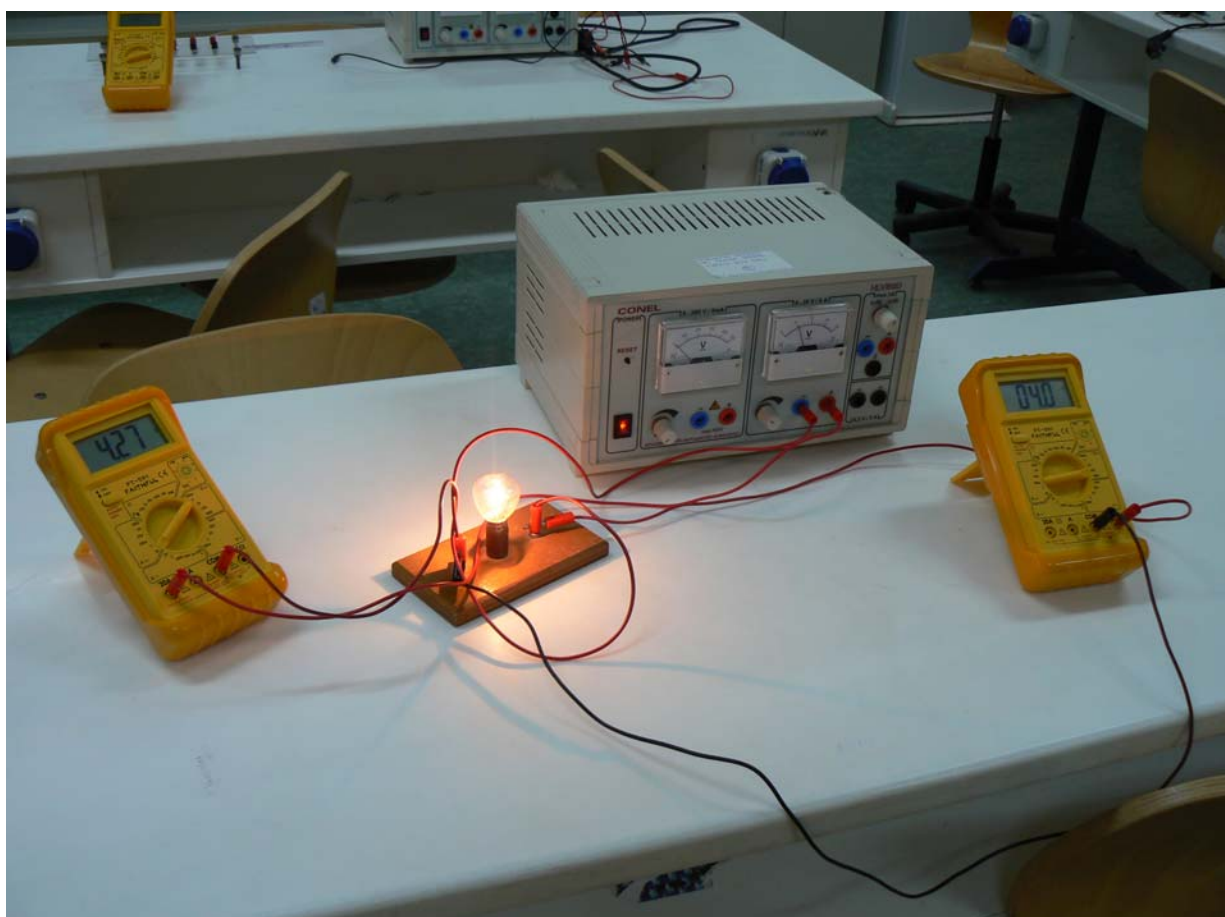
Βρείτε το ποσοστό σφάλματος της μέτρησης της αντίστασης του αντιστάτη :

$$\sigma\% = \frac{|R - R_{\text{θεωρ}}|}{R_{\text{θεωρ}}} = \dots\dots\dots$$

7) Μετρήσατε την αντίσταση του αντιστάτη ,χρησιμοποιώντας το ένα πολύμετρο σαν Ωμόμετρο. Τι παρατηρείτε ; Γράψατε τα συμπερασματά σας.

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

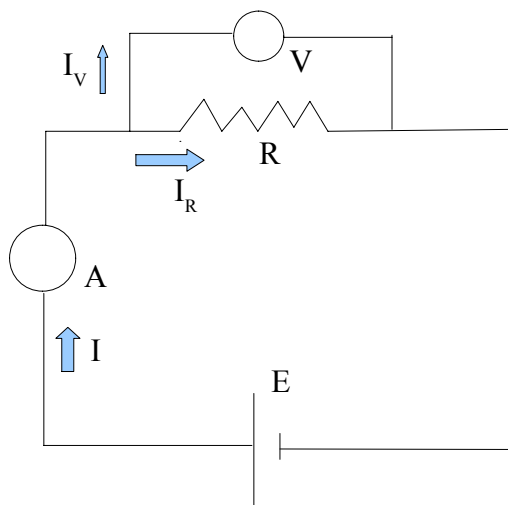
8) Στη θέση της αντίστασης τοποθετούμε τον λαμπτήρα πυρακτώσεως, σχηματίζοντας το παρακάτω κύκλωμα :



9) Μεταβάλλετε το ποτενσιόμετρο του τροφοδοτικού για τιμές της τάσης από 0 – 5 Volts , ανά 0,5 Volts , και συμπληρώσατε τον παρακάτω Πίνακα (2) :

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Για να μετρήσουμε την αντίσταση ενός αντιστάτη με Βολτόμετρο και Αμπερόμετρο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε δύο διαφορετικές συνδεσμολογίες. Και στις δύο υπάρχει θεωρητικό σφάλμα, επειδή στη μία μετράμε την συνολική αντίσταση του αντιστάτη και του Βολτομέτρου ενώ στην άλλη την συνολική αντίσταση του αντιστάτη και του Αμπερομέτρου. Για μικρότερο σφάλμα στο πρώτο κύκλωμα πρέπει η αντίσταση του **Βολτομέτρου** να είναι όσο το δυνατόν **μεγαλύτερη** από την τιμή της μετρούμενης αντίστασης ενώ στο δεύτερο κύκλωμα η αντίσταση του Αμπερομέτρου να είναι όσο το δυνατόν **μικρότερη** της μετρούμενης αντίστασης.



$$I \Pi - \Theta I$$

$$\text{Σχετικό σφάλμα : } \sigma = \frac{I \Pi - \Theta I}{\Theta}$$

όπου Θ : θεωρητική τιμή

Π : πειραματική τιμή και

R_μ : η μετρούμενη τιμή ($= V / I$)

R : η αληθής τιμή της αντίστασης

$$\text{Εδώ : } R = \frac{V}{I} = \frac{V}{I - V / R_V} = \frac{R R_V}{R + R_V}$$

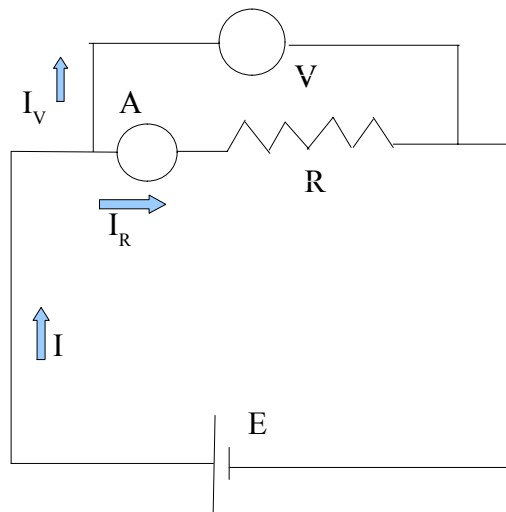
$$\text{και } R_\mu = \frac{R}{R + R_V} \text{ και φυσικά } R > R_V$$

$$\text{Άρα } \sigma = \frac{R}{R + R_V} \Rightarrow R_V = (1/\sigma - 1) R$$

Έτσι π.χ. αν ζητείται μέγιστο σφάλμα 3% :
 $\sigma < 3\% \Rightarrow \sigma < 0,03$, τότε :

$$\text{ή } R_V > r (1/0,03 - 1)$$

$$\text{ή } R < R_V / (1/0,03 - 1)$$



R_μ : η μετρούμενη αντίσταση ($= V / I_R$)

R : η αληθής τιμή της αντίστασης

$$\text{Εδώ : } R = \frac{V_R}{I_R} = \frac{V - V_A}{I_R} = \frac{V - I_R R_A}{I_R}$$

$$\text{και } R_\mu = R + R_\mu$$

$$\text{Άρα } \sigma = \frac{(R + R_A) - R}{R} \Rightarrow \sigma = R_A / R$$

$$\text{συνεπώς } R_A = \sigma R$$

Έτσι π.χ. αν ζητείται μέγιστο σφάλμα 3% :

$$\sigma < 3\% \Rightarrow \sigma < 0,03, \text{ τότε :}$$

$$\text{ή } R_A < 0,03 R$$

$$\text{ή } R > R_A / 0,03$$

--	--