

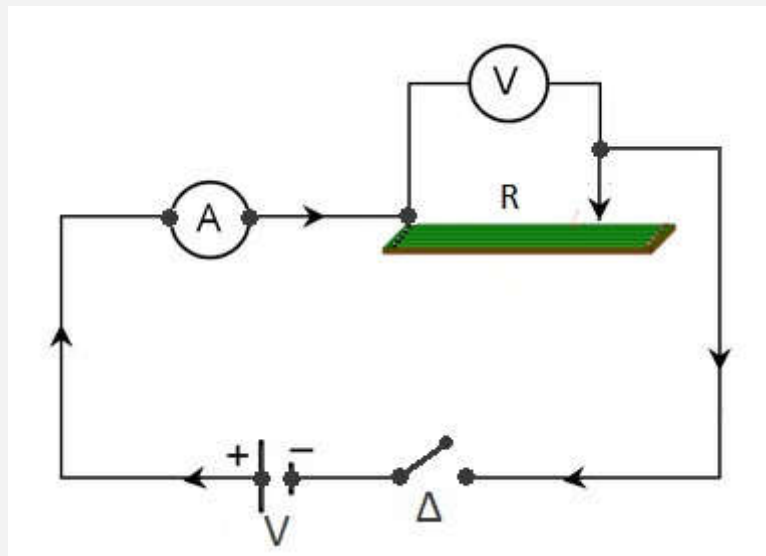
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΕΡΡΩΝ

15^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών

EUSO 2017



ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ
ΦΥΣΙΚΗΣ



ΣΧΟΛΕΙΟ:.....

Μαθητές/τριες που συμμετέχουν:

(1).....

(2).....

(3).....

Σέρρες 10/12/2016

Σύνολο μορίων:.....

ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ

Σκοπός της άσκησης:

1. Να κατανοήσετε την εξάρτηση του μήκους ενός συρμάτινου αγωγού με την αντίστασή του και να υπολογίσετε την ειδική αντίσταση του αγωγού αυτού. (Πείραμα 1)
2. Να υπολογίσετε το μήκος ενός συρμάτινου αγωγού, μέσω της μέτρησης της αντίστασής του, αφού λόγω της κατάστασής του δεν μπορεί να μετρηθεί με μετροταινία. (Πείραμα 2)

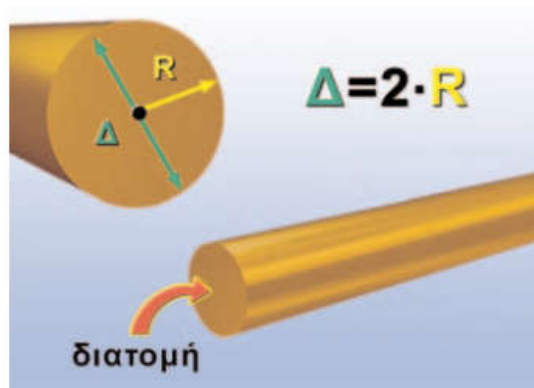
Στοιχεία θεωρίας:

- Αντίσταση ενός συρμάτινου αγωγού σταθερής θερμοκρασίας είναι το πηλίκο της τάσης V στα άκρα του, προς την ένταση του ρεύματος I που τον διαρρέει. Δηλαδή ισχύει:

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

Τη σχέση αυτή θα χρησιμοποιήσετε για να υπολογίσετε την **αντίσταση** του συρμάτινου αγωγού.

- Η αντίσταση εκφράζει την δυσκολία που συναντά το ηλεκτρικό ρεύμα να περάσει από τον αγωγό λόγω των συγκρούσεων των ηλεκτρονίων με τα θετικά ιόντα του αγωγού και μονάδα της στο SI είναι το 1Ω . Δηλαδή ένας αγωγός με μεγάλη αντίσταση διαρρέεται από λιγότερο ρεύμα σε σχέση με άλλον που έχει μικρή αντίσταση αν βρίσκονται και οι δύο στην ίδια τάση.



- Η αντίσταση ομογενούς και ισοπαχούς συρμάτινου κυλινδρικού αγωγού είναι ανάλογη του μήκους του, αντίστροφα ανάλογη του εμβαδού της διατομής του και εξαρτάται από το υλικό του σύρματος και την θερμοκρασία του:

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

Όπου:

- **L** το **μήκος** του συρμάτινου αγωγού
- **S** το **εμβαδόν** διατομής του αγωγού και ισούται με πr^2 όπου r η ακτίνα της κυκλικής διατομής
- **ρ** η **ειδική αντίσταση** που η τιμή της **εξαρτάται από το υλικό** του αγωγού και την θερμοκρασία του. Μονάδα της στο SI είναι το $\Omega \cdot m$.
Τη σχέση αυτή θα χρησιμοποιήσετε για να υπολογίσετε την **ειδική αντίσταση** του συρμάτινου αγωγού:

Αν την παραπάνω σχέση την γράψουμε $R = \frac{\rho}{S} \cdot L$ βλέπουμε ότι αν κάνουμε διάγραμμα $R - L$ μετρώντας την κλίση της ευθείας που θα προκύψει (κλίση = $\frac{\rho}{S}$) μπορούμε να υπολογίσουμε το ρ .

Πειραματική Διαδικασία - Επεξεργασία Δεδομένων

Πείραμα 1

Απαιτούμενα όργανα:

- Πηγή συνεχούς τάσης 0-20V
- Καλώδια τύπου μπανάνα-μπανάνα, μπανάνα-κροκοδειλάκι
- Σύρμα χρωμονικελίνης ομογενές, σταθερής διατομής.
- Διακόπτης
- Αμπερόμετρο
- Βολτόμετρο
- Παχύμετρο
- Χάρακας-μέτρο.
- Αριθμομηχανή

Σημείωση: Σε όλους τους υπολογισμούς να χρησιμοποιήσετε 3 σημαντικά ψηφία

Πειραματική επεξεργασία:

1. Χρησιμοποιώντας το παχύμετρο, μετρήστε την διάμετρο του συρμάτινου αγωγού χρωμονικελίνης που βρίσκεται στον πάγκο εργασίας σας. Με την βοήθεια της μέτρησης αυτής, υπολογίστε το εμβαδόν της διατομής του.

δ =

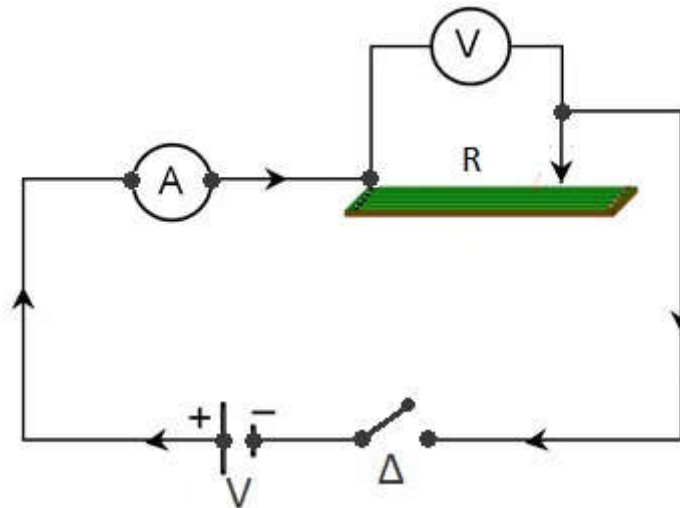
S =

.....

.....

ΠΡΟΣΟΧΗ: ΚΑΛΕΣΤΕ ΤΩΡΑ ΤΟΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΝΑ ΕΛΕΓΞΕΙ ΤΗΝ ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΑΣ

2. Κατασκευάστε το παρακάτω κύκλωμα χρησιμοποιώντας το κροκοδειλάκι σαν δρομέα, τα καλώδια, την πηγή, το βολτόμετρο, το αμπερόμετρο, καθώς και το σύρμα του οποίου τη διάμετρο μετρήσατε:



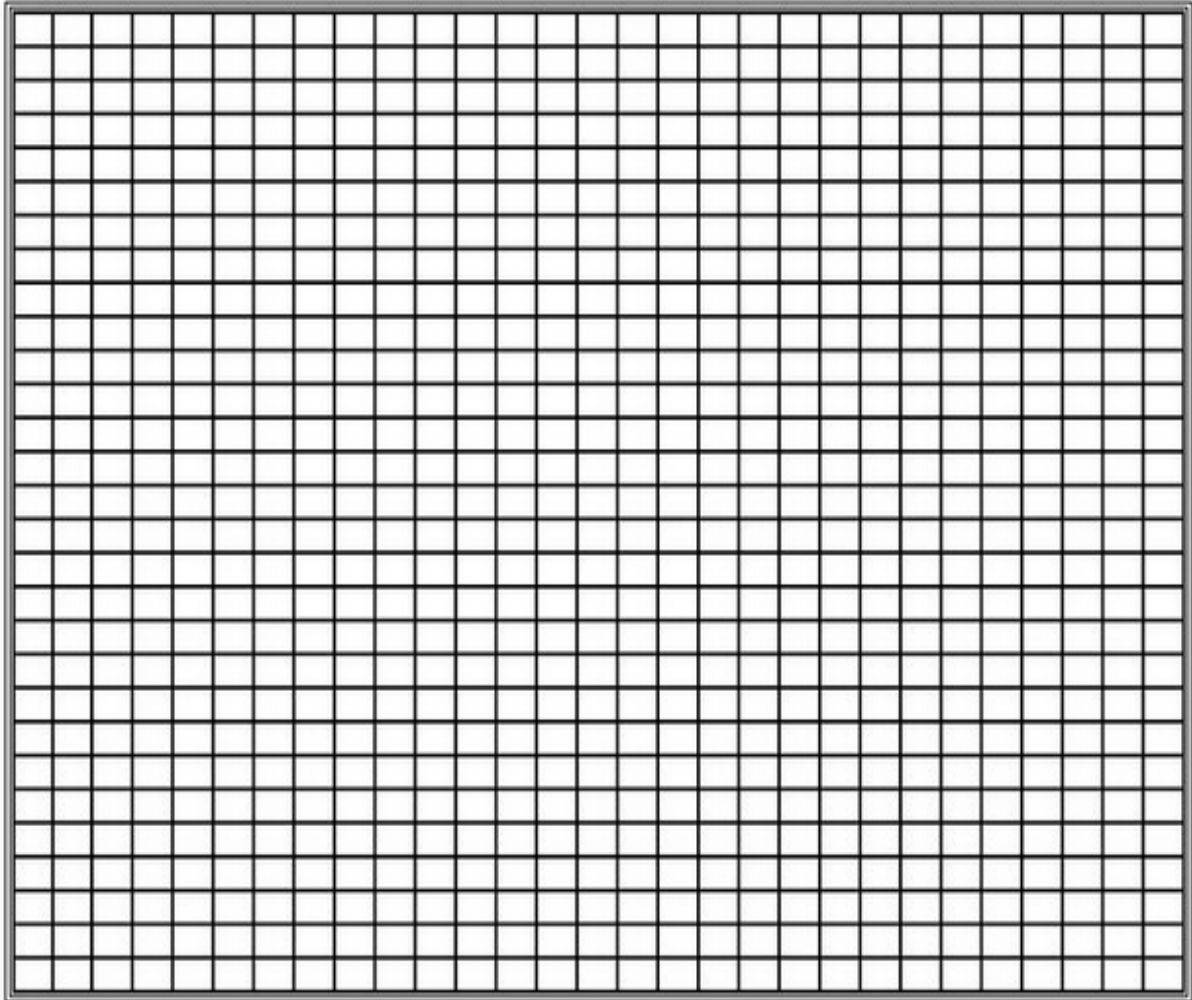
ΠΡΟΣΟΧΗ: ΚΑΛΕΣΤΕ ΤΩΡΑ ΤΟΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΝΑ ΕΛΕΓΞΕΙ ΤΗΝ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΣΑΣ

3. Χρησιμοποιώντας το κροκοδειλάκι πάνω στον συρμάτινο αγωγό και σταθεροποιώντας το σε ορισμένη θέση, πετυχαίνετε να διαρρέεται από ρεύμα, ορισμένο μήκος του σύρματος. Φροντίστε η τάση στα άκρα του σύρματος να είναι (για όλες τις μετρήσεις) περίπου 1,5 έως 2 Volt. Διαβάστε την ένταση του ρεύματος από το αμπερόμετρο και προσδιορίστε την αντίσταση για το συγκεκριμένο μήκος του αγωγού. Επαναλάβετε τη διαδικασία για άλλα 4 διαφορετικά μήκη. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

ΠΡΟΣΟΧΗ: Επειδή το σύρμα πρέπει σε όλες τις μετρήσεις να έχει την ίδια περίπου θερμοκρασία, να κλείνετε το κύκλωμα για πολύ λίγο χρόνο κάθε φορά με τον διακόπτη και μόνο την ώρα της μέτρησης, αφήνοντας ανάμεσα στις μετρήσεις λίγο χρόνο ώστε ο αγωγός να επανέλθει στην αρχική θερμοκρασία.

ΜΗΚΟΣ L (m)	ΤΑΣΗ V (V)	ΕΝΤΑΣΗ I (A)	ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ R (Ω)

4. Χρησιμοποιώντας τις τιμές των μεγεθών από τις κατάλληλες στήλες του προηγούμενου πίνακα, φτιάξτε στο χαρτί «millimetre» το διάγραμμα της αντίστασης R του σύρματος, σε συνάρτηση με το μήκος του L



5. Επιβεβαιώστε ότι η σχέση τους είναι γραμμική και σχεδιάστε την καλύτερη ευθεία που προσεγγίζει τα πειραματικά σας σημεία.

6. Από την παραπάνω γραφική παράσταση υπολογίστε την κλίση:
(Στην γραφική παράσταση να φαίνονται καθαρά τα σημεία που θα πάρετε για τον υπολογισμό της κλίσης καθώς και οι υπολογισμοί σας στο παρακάτω διάστικτο).

.....
.....

κλίση

7. Υπολογίστε την ειδική αντίσταση του συρμάτινου αγωγού.

.....

.....
.....

$\rho =$

Ερωτήσεις :

1. Για το σύρμα χρωμονικελίνης που χρησιμοποιήσατε ο κατασκευαστής του μας δίνει ότι τα 100 cm του σύρματος αυτού με την ίδια διατομή έχουν αντίσταση 5,1 Ω. Αν θεωρήσουμε αυτήν την τιμή ως πραγματική να υπολογίσετε το % σφάλμα της μέτρησής σας για την ειδική αντίσταση ρ .

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

2. Ο χαλκός έχει ειδική αντίσταση $\rho=1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$. Αν υποθέσουμε ότι ο χαλκός και η χρωμονικελίνη έχουν το ίδιο κόστος, ποιο από τα δύο υλικά θα χρησιμοποιούσατε για κατασκευή καλωδίων μεταφοράς ρεύματος και γιατί;

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

Πείραμα 2

Απαιτούμενα όργανα:

- Πηγή συνεχούς τάσης 0-20V
- Καλώδια τύπου μπανάνα-μπανάνα , μπανάνα – κροκοδειλάκι
- Αντιστάτης ηλεκτρικής συσκευής.
- Κομμάτι σύρματος ίδιων χαρακτηριστικών με αυτό του αντιστάτη (ίδια διατομή, ίδιο υλικό)
- Διακόπτης
- Πολύμετρα
- Χάρακας-μέτρο.
- Αριθμομηχανή

Πειραματική επεξεργασία:

Με τη βοήθεια του ευθύγραμμου σύρματος που υπάρχει στον πάγκο εργασίας και με τη χρήση των κατάλληλων οργάνων να υπολογίσετε το μήκος του σύρματος από το οποίο είναι κατασκευασμένος ο αντιστάτης χωρίς να τον καταστρέψετε.

ΘΕΩΡΗΣΤΕ ΑΜΕΛΗΤΕΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.

Περιγράψτε τη διαδικασία που χρησιμοποιήσατε

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Μήκος σύρματος του αντιστάτη της ηλεκτρικής συσκευής L=..... m

Καλή επιτυχία