

ΦΥΣΙΚΗ



Ειδική Αντίσταση (ρ) Αγωγού – Εφαρμογή σε Αλουμίνιο και σε Γραφίτη

1) Εισαγωγή - Σκοπός της εργαστηριακής άσκησης

Ο σκοπός είναι να υπολογίσουμε την ειδική αντίσταση δύο διαφορετικών καθημερινών υλικών

α) του αλουμινίου και

β) του γραφίτη

<p>Πού χρησιμοποιείται αλουμίνιο; Για να τυλίξουμε διάφορα τρόφιμα χρησιμοποιούμε αλουμινόχαρτο.</p> <p>Τι θα κάνετε εσείς Σας δίνεται ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο μήκους 40 cm και πλάτους 29 cm. Στο πρώτο μέρος, θα υπολογίσετε το πάχος του υλικού και στη συνέχεια θα υπολογίσετε την ειδική του αντίσταση ρ του αλουμινόχαρτου. Δηλ. θα βρείτε το πάχος για να καταλήξετε να βρείτε την ειδική αντίσταση.</p>	
<p>Πού χρησιμοποιείται γραφίτης; Για να γράψουμε χρησιμοποιούμε τα μολύβια, αυτά που ξύνονται και τα μηχανικά. Και στα δύο η «καρδιά» τους είναι μια ράβδος από γραφίτη που η σκληρότητα του καθορίζει το ίχνος που αφήνει στο χαρτί.</p> <p>Τι θα κάνετε εσείς Στο δεύτερο μέρος θα ασχοληθείτε επίσης με τον σχολαστικό (μέσω γραφικής παράστασης) υπολογισμό της ειδικής αντίστασης ρ μιας ράβδου γραφίτη. Κατόπιν, έχοντας υπολογίσει την ρ του γραφίτη, θα υπολογίσετε τη διάμετρο (πάχος) μιας διαφορετικής πολύ λεπτής μύτης μολυβιού. Για το σκοπό αυτό έχετε στη διάθεσή σας μια λεπτή μύτη από μηχανικό μολύβι. Δηλ. θα βρείτε την ειδική αντίσταση για να καταλήξετε να βρείτε τη διάμετρο (το πάχος) μιας πολύ λεπτής μύτης άλλου μολυβιού.</p>	

Θεωρητικές επισημάνσεις και μαθηματικοί τύποι που θα σας χρειαστούν

Αντίσταση R ενός αγωγού ονομάζουμε το μονόμετρο μέγεθος που ισούται με το πηλίκο της τάσης V , που εφαρμόζεται στα άκρα του, προς την ένταση I του ρεύματος που τον διαρρέει.

$$\text{Δηλαδή } R = \frac{V}{I}$$

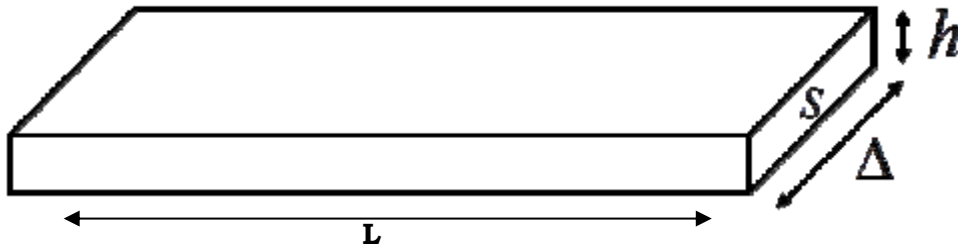
Στο διεθνές σύστημα μονάδων (S.I) μονάδα μέτρησης της αντίστασης είναι το 1Ω (Ohm).

Η αντίσταση R ενός αγωγού με σταθερή διατομή S και μήκος L , δίνεται από τη σχέση: $R = \rho \cdot \frac{L}{S}$

Η σταθερά ρ ονομάζεται ειδική αντίσταση του αγωγού και εξαρτάται από το υλικό κατασκευής (π.χ. αλουμίνιο, γραφίτης) και την θερμοκρασία.

Η επιφάνεια S (εμβαδόν) κυκλικού δίσκου είναι: $S = \frac{\pi \cdot \delta^2}{4}$ όπου δ η διάμετρος του κύκλου.

α) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΑΧΟΥΣ h ΤΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΟΧΑΡΤΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ρ



Ένα κομμάτι αλουμινόχαρτου είναι ουσιαστικά ένα ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο με μήκος, πλάτος και ύψος (πάχος) που είναι φτιαγμένο από μέταλλο αλουμίνιο Al και το οποίο βέβαια παρουσιάζει ηλεκτρική αγωγιμότητα. Μια εγκάρσια τομή του κομματιού του αλουμινόχαρτου φαίνεται στο σχήμα: Ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο μήκους $L = 40 \text{ cm}$, πλάτους $\Delta = 29 \text{ cm}$ και ύψους (πάχους) $h = ?$. Επομένως το εμβαδόν διατομής του αλουμινόχαρτου είναι: $S = \Delta \cdot h$

Ενέργειες που πρέπει να γίνουν:

A) Ζυγίστε το κομμάτι του αλουμινόχαρτου και καταγράψετε τη μάζα του: $m = \dots\dots\dots \text{ g}$
μονάδες 5

B) Υπολογίστε τον όγκο του λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι η πυκνότητα του αλουμινίου είναι $d_{Al} = 2,7 \text{ g/cm}^3$

$V = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$ **μονάδες 10**

Γ) Λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι το κομμάτι είναι ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο όπως φαίνεται στο σχήμα, να υπολογίστε το ύψος (πάχος) του σε mm.

.....

Πάχος αλουμινόχαρτου: $h = \dots\dots\dots$ μονάδες 10

Δ) Χρησιμοποιώντας το πολύμετρο ως Ωμόμετρο (Ohm-meter) τοποθετείστε τα ηλεκτρόδια στο μήκος του κομματιού (L), μετρήστε την αντίσταση $R = \dots\dots\dots$ **μονάδες 5**

και χρησιμοποιώντας τον τύπο $R = \rho \cdot \frac{L}{S}$ υπολογίστε την τιμή της ειδικής αντίστασης ρ_{Al} του αλουμινίου δίνοντας και τις μονάδες της.

Όπου $L = 0,4 \text{ m}$

$S = \Delta \cdot h$ όπου $\Delta = 0,29 \text{ m}$ οπότε: $S = \Delta \cdot h = \dots\dots\dots$

.....

$\rho_{Al} = \dots\dots\dots$

μονάδες 10

β) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ρ ΜΙΑΣ ΜΥΤΗΣ ΜΟΛΥΒΙΟΥ (ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ) ΠΑΧΟΥΣ 2 mm .

Σας δίνεται μια μύτη μηχανικού μολυβιού διαμέτρου (πάχους) $\delta = 2 \text{ mm}$. Η μύτη του μολυβιού, είναι ένα κυλινδρικό κομμάτι γραφίτη μήκους 13 cm περίπου.

Ενέργειες που πρέπει να γίνουν:

A) Χρησιμοποιείτε το πολύμετρο ως Ωμόμετρο (Ohm-meter). Σε καρτοταινία που δείχνει το μήκος έχουμε κολλήσει τη μύτη του μηχανικού μολυβιού. Πάινουμε μετρήσεις της αντίστασης για διαφορετικά μήκη 3cm, 6cm, 9cm, 12cm οπότε συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα:

L (m)	R (Ohm)
0,03 m	
0,06 m	
0,09 m	
0,12 m	

Μονάδες 5

B) Να κάνετε γραφική παράσταση της αντίστασης R συναρτήσει του μήκους L, $R = f(L)$ για τη ράβδο του γραφίτη.

Μονάδες 10

Γ) Να βρείτε την κλίση. Η κλίση είναι αριθμητικά ίση με ρ/S , έτσι από την κλίση της γραφικής παράστασης να υπολογίσετε το πηλίκο ρ/S και εν συνεχεία την τιμή της ρ για το γραφίτη.

.....

Κλίση : $\rho/S = \dots\dots\dots$ άρα $\rho = \dots\dots\dots$ Μονάδες 15

Δ) Σας δίνεται μια ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗ αλλά από ΙΔΙΟ ΥΛΙΚΟ δηλ. ΙΔΙΟ ρ , πολύ λεπτή μύτη ενός μηχανικού μολυβιού.

Μετρήστε την αντίστασή της με το Ωμόμετρο $R = \dots\dots\dots$

Μετρήστε το μήκος της με τη μετροταινία $L = \dots\dots\dots$

Υπολογίστε στη συνέχεια το εμβαδόν της κυκλικής διατομής S γνωρίζοντας ότι $R = \rho \cdot \frac{L}{S}$

μονάδες 15

και στη συνέχεια

Υπολογίστε τη διάμετρο (το πάχος) δ της μύτης του μολυβιού σε mm γνωρίζοντας ότι $S =$

$$\frac{\pi \cdot \delta^2}{4}$$

$\delta = \dots\dots\dots$

Μονάδες 15

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!