

ΦΥΣΙΚΗ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

1. ΟΠΤΙΚΗ

Προτεινόμενα πειράματα επίδειξης

- Ανάκλαση – Διάθλαση μονοχρωματικής ακτίνας
- Κυρτοί και κοίλοι καθρέπτες
- Συγκλίνοντες – αποκλίνοντες φακοί
- Διάθλαση – ολική ανάκλαση σε πρίσμα

Απαιτούμενα υλικά: Φακός ακτίνων λέιζερ, επίπεδος καθρέπτης, μοιρογνωμόνιο, γυάλινη ορθογώνια λεκάνη, ορθοστάτης, λαβίδα, Κοίλος και κυρτός καθρέπτης, φωτεινό αντικείμενο προσαρμοζόμενο στο φακό, κερί, φακοί συγκλίνοντες και αποκλίνοντες, τριγωνικό πρίσμα, χάρακας

2. ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

Προτεινόμενα πειράματα επίδειξης

- Μαγνητικό φάσμα
- Μαγνητικές δυνάμεις
- Απομαγνήτιση με θέρμανση

Απαιτούμενα υλικά: δύο ραβδόμορφοι μαγνήτες, μαγνητική βελόνα ένα κομμάτι χαλκού, ψευδαργύρου ξύλου ρινίσματα σιδήρου, καρφί, λύχνος υγραερίου

3. ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

Προτεινόμενα πειράματα επίδειξης

- Ηλέκτριση με τριβή, με επαφή, με επαγωγή
- Κίνηση φορτισμένου σωματιδίου σε ηλεκτρικό πεδίο

Απαιτούμενα όργανα και υλικά: Ηλεκτρικό εκκρεμές, ηλεκτροσκόπιο, ηλεκτροστατικός κύλινδρος, ηλεκτροστατική μηχανή Wimshurst ή Van de Graaf, πλαστική και μάλλινη επιφάνεια για τριβή, κομματάκια φελιζόλ, μπαλόνι

4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

Προτεινόμενες εργαστηριακές ασκήσεις:

- Κατασκευή απλού κλειστού ηλεκτρικού κυκλώματος
- Νόμος του Ohm – αντίσταση αντιστάτη, αντίσταση λαμπτήρα
- Σύνδεση αντιστατών σε σειρά και παράλληλα

Εισηγητής:

Τουντουλίδης Γιώργος, Φυσικός – M. Sc.

Συνεργάτες:

Βράκα Ελένη, Φυσικός
Γκίνης Παναγιώτης, Φυσικός
Γαβρίλης Ηλίας, Χημικός

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ**Απαιτούμενα όργανα και υλικά**

Τροφοδοτικό συνεχούς ρεύματος 0 – 12V	ή 2 μπαταρίες 4,5 V
2 πολύμετρα εργαστηρίου	Καλώδια σύνδεσης
Πλακέτα με 3 αντιστάτες των 10Ω	Λαμπάκι 4,5 – 6V
Διακόπτης	

1. Κατασκευή απλού κλειστού κυκλώματος**Στόχοι:**

- ❖ Να αποκτήσει ο μαθητής την ικανότητα να συναρμολογεί απλά κυκλώματα ηλεκτρικού ρεύματος
- ❖ Να διαπιστώσει ότι η πηγή προκαλεί ηλεκτρικό ρεύμα μόνο όταν το κύκλωμα αποτελεί κλειστή αγωγίμη διαδρομή
- ❖ Να διαπιστώσει ότι κατά τη διέλευση του ρεύματος από έναν αντιστάτη, η ένταση του ρεύματος πριν και μετά τον αντιστάτη είναι η ίδια
- ❖ Να αποκτήσει ο μαθητής την ικανότητα να συνδέει στο κύκλωμα αμπερόμετρο και βολτόμετρο, να χειρίζεται τα όργανα και να διαβάζει τις ενδείξεις τους

Πορεία της άσκησης

Κατασκευάζουμε απλό κλειστό κύκλωμα, συνδέοντας την πηγή, διακόπτη, και λαμπτήρα. Σε σειρά με τον λαμπτήρα συνδέουμε το πολύμετρο ως αμπερόμετρο και παράλληλα στο λαμπτήρα το άλλο ως βολτόμετρο. Φροντίζουμε η τάση της πηγής να μην ξεπεράσει τα 4V.

1. Ο διακόπτης είναι ανοικτός. Τι παρατηρούμε;
2. Κλείνουμε το διακόπτη. Τι αλλάζει; Σημειώνουμε τις ενδείξεις των οργάνων.
3. Αν μετακινήσουμε το αμπερόμετρο από την άλλη πλευρά του αντιστάτη, ποια προβλέπετε να είναι η νέα ένδειξή του; Ελέγξτε την πρόβλεψή σας
4. Αν σε σειρά με τον λαμπτήρα συνδέσουμε αντιστάτη, πώς αναμένουμε να μεταβληθεί η ένδειξη του αμπερομέτρου και η φωτοβολία του λαμπτήρα; Ελέγχουμε τις προβλέψεις μας. Σημειώνουμε τις παρατηρήσεις στο τετράδιο.

2. Νόμος του Ohm – αντίσταση αντιστάτη, αντίσταση λαμπτήρα**Στόχοι:**

- ❖ Να αποκτήσει ο μαθητής την ικανότητα να συναρμολογεί απλά κυκλώματα ηλεκτρικού ρεύματος
- ❖ Να επιβεβαιώσει πειραματικά σ' έναν αντιστάτη το νόμο του Ohm
- ❖ Να διαπιστώσει πειραματικά ότι η αντίσταση ενός λαμπτήρα δεν υπακούει στο νόμο του Ohm

Πορεία της άσκησης

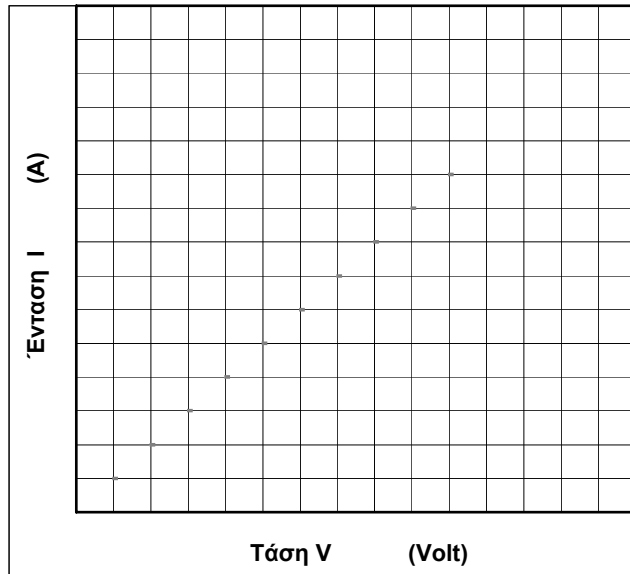
Με το πολύμετρο ως ωμόμετρο μετράμε την αντίσταση R του αντιστάτη που θα χρησιμοποιήσουμε. Σημειώνουμε την τιμή αυτή.

$$R =$$

A. Κατασκευάζουμε κύκλωμα συνδέοντας σε σειρά την πηγή, την αντίσταση, το αμπερόμετρο και παράλληλα στην αντίσταση βολτόμετρο. Μεταβάλλουμε την τάση της πηγής από 0 έως 4V σημειώνοντας τις ενδείξεις των οργάνων. Παίρνουμε τουλάχιστον πέντε (5) μετρήσεις και συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα A.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α		
Ένδειξη βολτομέτρου (V) Volt	Ένδειξη αμπερομέτρου (I) A	Αντίσταση $R=V/I$ Ω
0	0	
Μέση τιμή της αντίστασης $R_{Μέση}$		

Από την 3^η στήλη του πίνακα υπολογίζουμε τη μέση τιμή της αντίστασης $R_{Μέση}$ και τη σημειώνουμε στο αντίστοιχο κελί. Τη συγκρίνουμε με την τιμή R του αντιστάτη. Με βάση τις τιμές της 1^{ης} και 2^{ης} στήλης του πίνακα, σχεδιάζουμε τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση σε συνάρτηση με την τάση στα άκρα της παίρνοντας υπόψη ότι πρέπει να περνά από την αρχή των αξόνων (σημείο 0,0). Από τη γραφική παράσταση μπορούμε να συμπεράνουμε ότι για τον αντιστάτη ισχύει ο νόμος του Ohm;



.....

B. Στο ίδιο κύκλωμα αντικαθιστούμε την αντίσταση με λαμπτήρα. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία όπως πριν. Συμπληρώνουμε τον πίνακα Β.

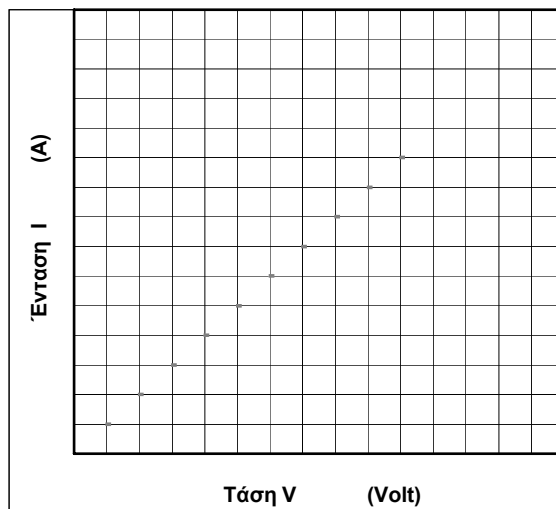
Σχεδιάζουμε το αντίστοιχο κύκλωμα

ΠΙΝΑΚΑΣ Β		
Ένδειξη βολτομέτρου (V) Volt	Ένδειξη αμπερομέτρου (I) A	Αντίσταση $R=V/I$ Ω
0	0	

Από τις τιμές της 3^{ης} στήλης του πίνακα τι συμπεραίνουμε για την αντίσταση του σύρματος του λαμπτήρα; Πώς μεταβάλλεται αυτή όσο αυξάνεται η ένταση του ρεύματος που περνά απ' αυτόν; Ισχύει σ' αυτήν την περίπτωση ο νόμος του Ohm; Ποια εξήγηση μπορούμε να δώσουμε;

.....

Χρησιμοποιώντας τις τιμές του πίνακα Β σχεδιάζουμε τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα σε συνάρτηση με την τάση στα άκρα του. Από τη γραφική αυτή παράσταση προσδιορίζουμε την αντίσταση του λαμπτήρα όταν η τάση στα άκρα του έχει τιμή 1 και 4V.



3. Σύνδεση αντιστατών σε σειρά

Στόχοι:

- ❖ Να αποκτήσει ο μαθητής την ικανότητα να συναρμολογεί απλό κύκλωμα που περιλαμβάνει πηγή και αντιστάτες σε σειρά
- ❖ Να επιβεβαιώσει πειραματικά ότι η ένταση του ρεύματος έχει την ίδια τιμή σε κάθε σημείο του κυκλώματος
- ❖ Να επιβεβαιώσει πειραματικά ότι η τάση στα άκρα της πηγής είναι ίση με το άθροισμα των τάσεων στα άκρα κάθε αντιστάτη
- ❖ Να επιβεβαιώσει πειραματικά ότι η ολική αντίσταση του κυκλώματος είναι ίση με το άθροισμα των αντιστάσεων των αντιστατών
- ❖ Να διαπιστώσει ότι αυξάνοντας τον αριθμό των αντιστατών σε σειρά μειώνεται η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα

Πορεία της άσκησης

Κατασκευάζουμε κύκλωμα συνδέοντας την πηγή και δύο αντιστάτες σε σειρά. Μετράμε με το βολτόμετρο την τάση στα άκρα της πηγής και την τάση στα άκρα κάθε αντιστάτη. Καταγράφουμε τις τιμές στον πίνακα Α. Μετράμε την ένταση του ρεύματος τοποθετώντας το αμπερόμετρο διαδοχικά δεξιά, αριστερά και μεταξύ των αντιστατών. Σημειώνουμε τις τιμές και συμπληρώνουμε τον πίνακα Α.

1. Κάνουμε σχηματική αναπαράσταση του κυκλώματος που κατασκευάσαμε.
2. Υπολογίζουμε την αντίσταση κάθε αντιστάτη και την ολική αντίσταση του κυκλώματος από τις σχέσεις:

$$R_1 = V_1 / I_1$$

$$R_2 = V_2 / I_2$$

$$R_{ολική} = V_{πηγής} / I_{πηγής}$$

ΠΙΝΑΚΑΣ Α				Σχηματική αναπαράσταση του κυκλώματος
	Τάση (V) Volt	Ένταση (I) A	Αντίσταση (Ω)	
Αντιστάτης R_1	$V_1 =$	$I_1 =$	$R_1 =$	
Αντιστάτης R_2	$V_2 =$	$I_2 =$	$R_2 =$	
Πηγή	$V_{πηγής} =$	$I_{πηγής} =$	$R_{ολική} =$	

3. Ποια σχέση συνδέει την τάση V στα άκρα της πηγής με τις τάσεις στα άκρα των αντιστατών;
.....
.....
.....
4. Ποια σχέση συνδέει την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντιστάτη με αυτήν που διαρρέει την πηγή;
.....
.....
.....
5. Με βάση τις πειραματικές τιμές του πίνακα, ποια είναι η σχέση της ολικής αντίστασης του κυκλώματος με τις αντιστάσεις R_1 , R_2 των αντιστατών;
.....
.....
.....
6. Πώς προβλέπουμε να μεταβληθεί η ένταση του ρεύματος αν κρατήσουμε σταθερή την τάση της πηγής και συνδέσουμε και 3^η αντίσταση στο κύκλωμα; Τεκμηρίωσε την πρόβλεψή σου.
.....
.....
.....
7. Προσπάθησε να επιβεβαιώσεις πειραματικά την πρόβλεψή σου.

4. Παράλληλη σύνδεση αντιστατών

Στόχοι:

- ❖ Να αποκτήσει ο μαθητής την ικανότητα να συναρμολογεί απλό κύκλωμα που περιλαμβάνει πηγή όργανα μέτρησης και αντιστάτες συνδεδεμένους παράλληλα.
- ❖ Να επιβεβαιώσει πειραματικά ότι η ένταση του ρεύματος που περνά από την πηγή είναι ίση με το άθροισμα των εντάσεων των ρευμάτων που περνά από τους αντιστάτες
- ❖ Να επιβεβαιώσει πειραματικά ότι η τάση στα άκρα της πηγής είναι ίση με την τάση στα άκρα κάθε αντιστάτη
- ❖ Να επιβεβαιώσει πειραματικά ότι η σχέση που συνδέει την ολική αντίσταση του κυκλώματος με τις αντιστάσεις R_1 και R_2 είναι: $1/R_{ολ} = 1/R_1 + 1/R_2$
- ❖ Να διαπιστώσει ότι αυξάνοντας τον αριθμό των αντιστατών που συνδέονται παράλληλα αυξάνεται η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα

Πορεία της άσκησης

Κατασκευάζουμε κύκλωμα συνδέοντας την πηγή και δύο αντιστάτες παράλληλα. Μετράμε με το βολτόμετρο την τάση στα άκρα της πηγής και την τάση στα άκρα κάθε αντιστάτη. Καταγράφουμε τις τιμές στον πίνακα Α. Μετράμε με το αμπερόμετρο την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντιστάτη καθώς και το ρεύμα που διαρρέει την πηγή. Σημειώνουμε τις τιμές και συμπληρώνουμε τον πίνακα Α.

1. Κάνουμε σχηματική αναπαράσταση του κυκλώματος που κατασκευάσαμε.
2. Υπολογίζουμε την αντίσταση κάθε αντιστάτη και την ολική αντίσταση του κυκλώματος από τις σχέσεις: $R_1 = V_1 / I_1$ $R_2 = V_2 / I_2$ $R_{ολική} = V_{πηγής} / I_{πηγής}$

ΠΙΝΑΚΑΣ Α				Σχηματική αναπαράσταση του κυκλώματος
	Τάση (V) Volt	Ένταση (I) A	Αντίσταση (Ω)	
Αντιστάτης R_1	$V_1 =$	$I_1 =$	$R_1 =$	
Αντιστάτης R_2	$V_2 =$	$I_2 =$	$R_2 =$	
Πηγή	$V_{πηγής} =$	$I_{πηγής} =$	$R_{ολική} =$	

3. Ποια σχέση συνδέει την τάση V στα άκρα της πηγής με τις τάσεις στα άκρα των αντιστατών;
.....
.....
4. Ποια σχέση συνδέει την ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντιστάτη με αυτήν που διαρρέει την πηγή;
.....
.....
5. Με βάση τις πειραματικές τιμές του πίνακα, έλεγξε κατά πόσο ισχύει η σχέση: $R_{ολ} = R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$
.....
.....
6. Πώς προβλέπουμε να μεταβληθεί η ένταση του ρεύματος του κυκλώματος αν κρατήσουμε σταθερή την τάση της πηγής και συνδέσουμε παράλληλα και 3^η αντίσταση στο κύκλωμα; Τεκμηρίωσε την πρόβλεψή σου.
.....
.....
7. Προσπάθησε να επιβεβαιώσεις πειραματικά την πρόβλεψή σου.