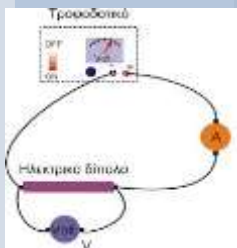


Τοπικός Διαγωνισμός EUSO2020

Πειραματική δοκιμασία Φυσικής
«Κρυμμένα» ... δίπολα!



7 Δεκεμβρίου 2019

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ:

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ: 1)
2)
3)

Τα ηλεκτρικά δίπολα

Οι ηλεκτρικές συσκευές που χρησιμοποιούμε (μπαταρίες, λαμπτήρες, οικιακές ηλεκτρικές συσκευές κ.λπ.) διαθέτουν δύο άκρα (πόλους) με τα οποία συνδέονται στο ηλεκτρικό κύκλωμα. Οι ίδιες οι συσκευές ονομάζονται **ηλεκτρικά δίπολα**. Όταν στα άκρα ενός ηλεκτρικού διπόλου εφαρμόσουμε μια ηλεκτρική τάση V , τότε από το δίπολο θα διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I . Αν αλλάξουμε την τιμή της τάσης V , θα μεταβληθεί και η ένταση I . Ο τρόπος που μεταβάλλεται η ένταση του ρεύματος του διπόλου όταν μεταβάλλουμε την τάση στους πόλους του εξαρτάται από το δίπολο.



Χαρακτηριστική καμπύλη του διπόλου ονομάζουμε τη γραφική παράσταση $I = f(V)$ της έντασης του ρεύματος ως συνάρτηση της τάσης. Την καμπύλη αυτή τη σχεδιάζουμε για άγνωστα δίπολα για να προσδιορίσουμε το είδος τους.

Ηλεκτρική αντίσταση ενός ηλεκτρικού διπόλου ονομάζεται το πηλίκο της ηλεκτρικής τάσης (V) που εφαρμόζεται στους πόλους του διπόλου προς την ένταση (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που το διαρρέει:

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

Η μονάδα αντίστασης στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων είναι το 1Ω (1 Ohm). Γενικά η αντίσταση ενός ηλεκτρικού διπόλου μεταβάλλεται με την εφαρμοζόμενη τάση. Υπάρχει ωστόσο μια κατηγορία διπόλων που ονομάζονται **αντιστάτες**, για τους οποίους η αντίσταση R είναι σταθερή.

Στην πειραματική σας δοκιμασία έχουν χρησιμοποιηθεί τα ηλεκτρικά δίπολα που συναντάμε σε ηλεκτρονικά κυκλώματα και περιγράφονται στον πίνακα που ακολουθεί.



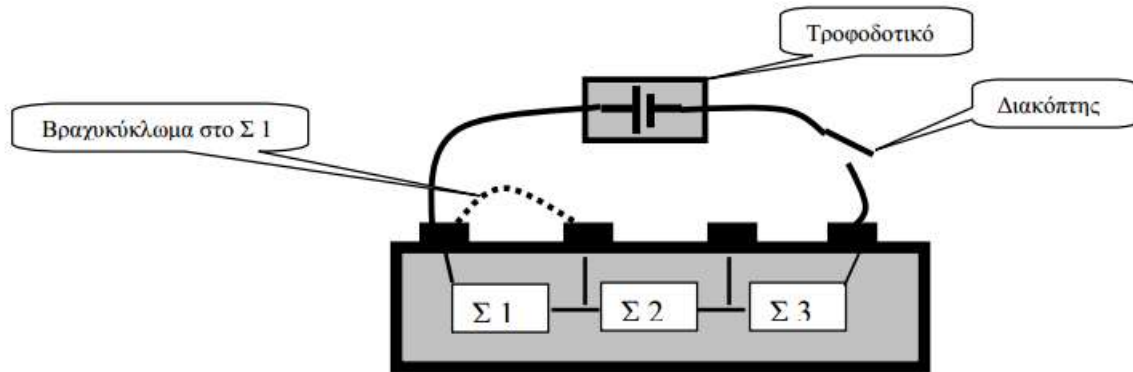
Ηλεκτρικά δίπολα			
Αντιστάτης		Ο αντιστάτης έχει αντίσταση σταθερή, δηλαδή ανεξάρτητη της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα τους και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει.	
Πυκνωτής		Ο πυκνωτής είναι μια διάταξη με την οποία επιτυγχάνεται η αποθήκευση του ηλεκτρικού φορτίου. Ο πυκνωτής στο συνεχές ρεύμα είναι διακόπτης (δεν διαρρέεται από ρεύμα όταν φορτιστεί).	
λαμπάκι led		Το LED (από τα αρχικά των λέξεων L ight E mitting D iode=Δίοδος Εκπομπής Φωτός) είναι μία δίοδος. Όταν περνάει ηλεκτρικό ρεύμα ορισμένης φοράς εκπέμπει φως. Σε ανάστροφη πόλωση λειτουργεί σαν διακόπτης. Στην διπλανή εικόνα φαίνεται το σύμβολο μιας διόδου	

Το ερευνητικό ερώτημα

Σας δίνεται μια διάταξη που περιέχει τρία ηλεκτρικά στοιχεία.

Τα στοιχεία αυτά γνωρίζουμε ότι είναι ένας αντιστάτης, ένας πυκνωτής και ένα λαμπάκι LED τα οποία είναι συνδεδεμένα σε σειρά.

Σας ζητείται να ταυτοποιήσετε τα στοιχεία αυτά.



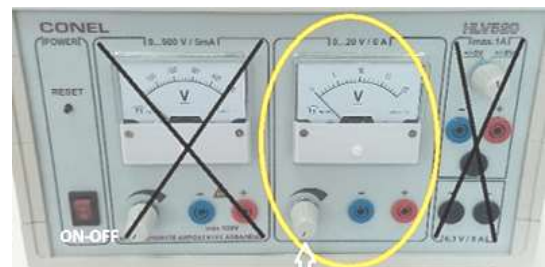
Εικόνα 1

Διαθέτετε τα εξής όργανα εργαστηρίου:

- τροφοδοτικό συνεχούς ρεύματος
- διάταξη που περιέχει τρία ηλεκτρικά στοιχεία
- 2 πολύμετρα
- καλώδια σύνδεσης

Α. Συναρμολόγηση της πειραματικής διάταξης

1. Να ρυθμίσετε το ένα πολύμετρο σαν αμπερόμετρο ώστε να μετρά συνεχές ρεύμα εντάσεως μέχρι 200mA.
2. Να ρυθμίσετε το άλλο πολύμετρο σαν βολτόμετρο στην περιοχή 20V συνεχές.
3. Η σύνδεση του τροφοδοτικού θα γίνει στην περιοχή που είναι κυκλωμένη στην εικόνα 2 ρυθμίζοντας αρχικά την τάση τροφοδοσίας **σταθερά σε 3V**.
4. Να συνδέσετε τη διάταξη με το αμπερόμετρο και το τροφοδοτικό ώστε να σχηματιστεί ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα.



Εικόνα 2



Μόλις συναρμολογήσετε τη διάταξη καλέστε τον υπεύθυνο καθηγητή για έλεγχο

Μετά τον έλεγχο να θέσετε σε λειτουργία το τροφοδοτικό.

ΠΡΟΣΟΧΗ!

Τα πολύμετρα να διατηρούνται στο OFF κατά τις ρυθμίσεις και τις αναμονές.

Να ανοίγουν μόνο για να καταγραφτεί η μέτρηση και να κλείνουν πάλι.

B. Αναγνώριση του πυκνωτή.

Η τάση τροφοδοσίας να διατηρείται σταθερά στα **3V**.

1. Με το μικρού μήκους καλώδιο που έχετε, να βραχυκυκλώσετε (βλέπε εικόνα 1) κάθε στοιχείο ξεχωριστά και να σημειώσετε στον ΠΙΝΑΚΑ 1 αν το κύκλωμα διαρρέεται (**ΝΑΙ**) ή δεν διαρρέεται (**ΟΧΙ**) από ηλεκτρικό ρεύμα.
2. Στη συνέχεια να αντιστρέψετε την πολικότητα της τροφοδοσίας με αμοιβαία αλλαγή των καλωδίων και να επαναλάβετε τη διαδικασία 1.

Πίνακας 1		
Πολικότητα τροφοδοσίας	Βραχυκυκλωμένο στοιχείο	Ένταση ρεύματος ΝΑΙ/ΟΧΙ
Το κόκκινο καλώδιο στον <u>θετικό</u> πόλο και το μαύρο καλώδιο στον <u>αρνητικό</u>	1	
	2	
	3	
Το μαύρο καλώδιο στον <u>θετικό</u> πόλο και το κόκκινο καλώδιο στον <u>αρνητικό</u>	1	
	2	
	3	

Ερώτηση 1.

Ποιο στοιχείο είναι τελικά ο πυκνωτής;

Με βάση τα πειραματικά σας αποτελέσματα (ύπαρξη ρεύματος και πολικότητα) να αιτιολογήσετε την απάντησή σας στο παρακάτω πλαίσιο.

Ερώτηση 2.

Να σχεδιάσετε το κύκλωμα που πραγματοποιήσατε **A)** όταν διαρρέεται και **B)** όταν δεν διαρρέεται από ρεύμα στο παρακάτω πλαίσιο.

Γ. Διάκριση αντιστάτη- led.

1. Να τοποθετήσετε μόνιμα το καλώδιο βραχυκύκλωσης στα άκρα του στοιχείου που αναγνωρίσατε ότι είναι ο πυκνωτής. Κατά αυτό τον τρόπο τα άλλα δυο άγνωστα στοιχεία παραμένουν σε σειρά και το κύκλωμα παραμένει κλειστό.
2. Να επιλέξετε την πολικότητα της τροφοδοσίας (διατηρώντας την τιμή της στα **3V**) ώστε το κύκλωμα να διαρρέεται από ρεύμα.
3. Στη συνέχεια να μεταβάλλετε την τάση τροφοδοσίας επιλέγοντας τις τιμές που δίνονται στον πίνακα 2. Για κάθε τιμή τροφοδοσίας να μετράτε την τάση στα άκρα του κάθε άγνωστου στοιχείου και να καταγράφετε τις ενδείξεις του αμπερομέτρου και του βολτόμετρου στις αντίστοιχες θέσεις του πίνακα 2. **Καλέστε τον επιβλέποντα πριν την έναρξη των μετρήσεων.**

Πίνακας 2			
Ένδειξη τάσης τροφοδοτικού (V)	Ένταση ρεύματος (mA)	Τάση στο στοιχείο (V)	Τάση στο στοιχείο (V)
0,0			
0,5			
1,0			
1,5			
2,0			
2,5			
3,0			
3,5			
4,0			
5,0			
6,0			


4. Στο χλιοστομετρικό χαρτί που σας δίνεται, να μεταφέρετε τα πειραματικά σας δεδομένα και να σχεδιάσετε τις χαρακτηριστικές καμπύλες των δυο διπόλων σε κοινούς άξονες.

Ερώτηση 1.

Ποιο από τα δύο στοιχεία είναι ο αντιστάτης; να αιτιολογήσετε την απάντησή σας στο παρακάτω πλαίσιο:

Ερώτηση 2.

Να υπολογίσετε γραφικά την αντίσταση του αντιστάτη. Να φαίνεται η διαδικασία υπολογισμού της στο χιλιοστομετρικό χαρτί, όπου φτιάξατε τις χαρακτηριστικές καμπύλες, και στο παρακάτω πλαίσιο.

**Ερώτηση 3.**

Για ποια τιμή της έντασης του ρεύματος τα δυο στοιχεία έχουν ίδια αντίσταση; να αιτιολογήσετε την απάντησή σας στο παρακάτω πλαίσιο:



*Τα θέματα επιμελήθηκαν οι φυσικοί:
Μ. Στέλλα υπεύθυνη του ΕΚΦΕ Ν. Ιωνίας
Δ. Χαβιάρας 3^ο Γυμνάσιο Ν. Ιωνίας
Β. Τίκας 4^ο ΓΕΛ Αγίας Παρασκευής*

Ευχόμαστε Επιτυχία!

Πηγές:

- Ν. Αντωνίου, Π. Δημητριάδης, Κ. Καμπούρης, Κ. Παπαμιχάλης, Λ. Παπασιμίπα, Φυσική Γ' Γυμνασίου, Ι.Τ.Υ.Ε Διόφαντος
- Νίκος Αλεξάκης,....., Ιωάννης Χριστακόπουλος, , Φυσική γενικής παιδείας Β' ΓΕΛ, Ι.Τ.Υ.Ε Διόφαντος
- ΕΚΦΕ Κορινθίας – ΕΚΦΕ Αργολίδας, Θέμα Φυσικής τοπικού διαγωνισμού EUSO2015

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ θέματος Φυσικής		
	Μονάδες	
	βαθμ/γητή	επιτηρητή
A. Συναρμολόγηση της πειραματικής διάταξης		
ρύθμιση πολύμετρου σαν αμπερόμετρο (κλίμακα 2 ακροδέκτες 3)		5
ρύθμιση πολύμετρου σαν βολτόμετρο (κλίμακα 2 ακροδέκτες 3)		5
συναρμολόγηση κλειστού κυκλώματος		3
τροφοδοτικό		2
τακτοποίηση οργάνων στο τέλος		3
B. Αναγνώριση του πυκνωτή		
Βραχυκύκλωμα (βοήθεια -)		2
Αντιστροφή πολικότητας (βοήθεια -)		2
Συμπλήρωση πίνακα	2	
Ερώτηση 1		
Ορθότητα	2	
Αιτιολόγηση	3	
Ερώτηση 2		
	6	
Γ. Διάκριση αντιστάτη- led		
Πολικότητα- βραχυκύκλωμα		4
κλειστά πολύμετρα στην αναμονή- ορθή χρήση βολτόμετρου		4
Συμπλήρωση πίνακα (τιμές ακρίβεια οργάνου)	4	
Κατασκευή διαγράμματος		
Κλίμακες και βαθμονόμηση αξόνων γραφήματος	6	
Κοινό σύστημα αξόνων	4	
Τοποθέτηση πειραματικών σημείων στο σύστημα αξόνων.	5	
Σχεδίαση πειραματικής ευθείας.	5	
Σχεδίαση πειραματικής καμπύλης	5	
Ερώτηση 1		
Ορθότητα	2	
Αιτιολόγηση	4	
Ερώτηση 2		
Υπολογισμός της κλίσης της πειραματικής ευθείας στο διάγραμμα	8	
Στο πλαίσιο	4	
Μονάδες	2	
Ερώτηση 3		
Ορθότητα	2	
Αιτιολόγηση	6	
Σύνολο	70	30

αφαίρεση 10 μονάδων σε περίπτωση που θα κάψουν το Led ή δεν περιμένουν τον επιβλέποντα καθηγητή και έχουν ανοίξει το τροφοδοτικό.