

Εικονικό εργαστήριο PhET: Ο νόμος του Ohm

Φύλλο εργασίας

Όνοματεπώνυμο: _____

Ο σκοπός της παρούσας δραστηριότητας είναι να κατασκευάσεις κατάλληλο ηλεκτρικό κύκλωμα στο εικονικό εργαστήριο των κυκλωμάτων συνεχούς ρεύματος του PhET και με τη βοήθειά του να επιβεβαιώσεις τον νόμο του Ohm.

Θεωρητικές επισημάνσεις

- **Νόμος του Ohm** : η ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει έναν αγωγό σταθερής θερμοκρασίας είναι ανάλογη της εφαρμοζόμενης τάσης V στα άκρα του αγωγού:

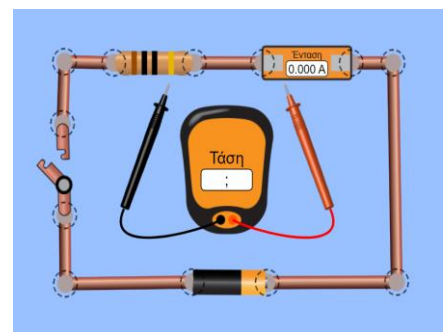
$$I = \frac{V}{R} = \frac{1}{R} \cdot V$$

- Ο νόμος του Ohm δεν ισχύει για όλους τους αγωγούς.
- **Αντιστάτες** ονομάζονται οι αγωγοί για τους οποίους ισχύει ο νόμος του Ohm.
- Η **αντίσταση R αγωγού** βρίσκεται από το πηλίκο της τάσης V , που εφαρμόζεται στα άκρα του αγωγού προς την ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό.

Δραστηριότητα 1 - Κατασκευή κυκλώματος

1. Άνοιξε την προσομοίωση που βρίσκεται στον ιστότοπο [εργαλειοθήκη κατασκευής κυκλωμάτων: συνεχές ρεύμα - εικονικό εργαστήριο \(colorado.edu\)](http://colorado.edu) και παρατήρησε με προσοχή το περιβάλλον εργασίας.

Θυμήσου πως τα στοιχεία του κυκλώματος μπορείς να τα βρεις στην αριστερή εργαλειοθήκη. Το αμπερόμετρο και το βολτόμετρο βρίσκονται στη δεξιά εργαλειοθήκη και μπορείς να τα σύρεις με το ποντίκι (ή με το δάκτυλό σου σε τάμπλετ και κινητό) στο σημείο που θες και στη συνέχεια να τα συνδέσεις κατάλληλα.



2. Στο περιβάλλον του εικονικού εργαστηρίου σύνδεσε μία ηλεκτρική πηγή, έναν ηλεκτρικό λαμπτήρα, έναν διακόπτη κι ένα αμπερόμετρο ώστε να δημιουργηθεί το ηλεκτρικό κύκλωμα που φαίνεται στο σχήμα 1.

Δραστηριότητα 2 - Πειραματική διαδικασία

1. Για διάφορες τιμές της τάσης της πηγής από 1,00 V έως 120,00 V, σημείωσε τις ενδείξεις του αμπερομέτρου και του βολτόμετρου στον πίνακα Α.
2. Υπολόγισε τη μέση τιμή της αντίστασης R από τις πειραματικές τιμές της τελευταίας στήλης του πίνακα Α και κατάγραφέ την (τελευταίο κελί του πίνακα Α). Ταυτίζεται η τιμή αυτή με αυτήν που αναγράφεται στον αντιστάτη Α; ΝΑΙ - ΟΧΙ
3. Συμπλήρωσε τις προτάσεις:

| ΠΙΝΑΚΑΣ Α | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Ένδειξη βολτόμετρου (V) (Volt) | Ένδειξη αμπερομέτρου (I) (A) | $R = \frac{V}{I}$ (Ω) |
| 0 | 0 | - |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Μέση τιμή της αντίστασης R: | | |

Από τις τιμές της τελευταίας στήλης του πίνακα Α συμπεραίνουμε ότι το _____ της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του αντιστάτη προς την ένταση του ρεύματος που διέρχεται απ' αυτόν είναι _____ και ίσο με την _____ του αντιστάτη. Η πειραματική τιμή της είναι ίση με $R = \text{_____}$.

4. Με βάση τις πειραματικές τιμές του πίνακα Α σχεδίασε (στο εικονιζόμενο σύστημα αξόνων) τη γραφική παράσταση της τάσης (V) στα άκρα αντιστάτη σε συνάρτηση με την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος (I) που τον διαρρέει.



(Κλικ στο διάγραμμα και στην καρτέλα «Εργαλεία γραφήματος» επέλεξε «Σχεδίαση» και «Επεξεργασία δεδομένων». Στον πίνακα που ανοίγει συμπληρώνεις τις τιμές του ρεύματος και τις τιμές της τάσης στις αντίστοιχες στήλες.)

5. Παρατήρησε την γραφική παράσταση τάσης - έντασης που έχεις σχεδιάσει. Πώς θα χαρακτηρίζες τα ποσά τάση και ένταση με βάση το σχεδιάγραμμα; _____.

Επιβεβαιώνεται ο νόμος του Ohm; ΝΑΙ - ΟΧΙ

Να δικαιολογήσεις την απάντησή σου.

.....

.....

Εργασίες για το σπίτι

- Με τη βοήθεια του διαγράμματος υπολόγισε την αντίσταση την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη όταν η τάση στα άκρα του είναι: $V_1=25V$ και $V_2=65V$.

.....

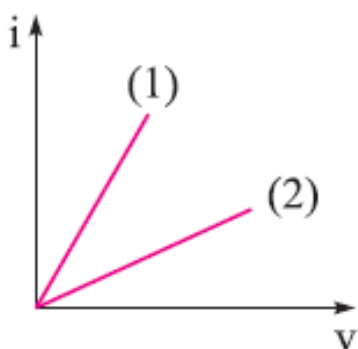
.....

- Με τη βοήθεια του διαγράμματος υπολόγισε την τάση στα άκρα του αντιστάτη που διαρρέει τον λαμπτήρα όταν διαρρέεται από ρεύμα: $I_1=5,5A$ και $I_2=11,5A$.

.....

.....

Ερωτήσεις



1. Για δύο αγωγούς (1) και (2) με αντιστάσεις R_1 και R_2 αντίστοιχα οι χαρακτηριστικές καμπύλες των διπόλων φαίνονται στο σχήμα. Τι μπορεί να ισχύει για τις αντιστάσεις των αγωγών;

α) $R_1 > R_2$

β) $R_1 = R_2$

γ) $R_1 < R_2$

δ) Δεν μπορούν να συγκριθούν οι αντιστάσεις των αγωγών με αυτά τα δεδομένα.

2. Να επιλέξεις τη σωστή συνέχεια για την ακόλουθη πρόταση:

Οι αντιστάτες είναι σώματα που εμφανίζουν:

- α) αρνητική ηλεκτρική αντίσταση.
- β) μικρή ηλεκτρική αντίσταση.
- γ) ηλεκτρική αντίσταση που μεταβάλλεται όταν αλλάζει το ρεύμα που τα διαρρέει.
- δ) αντίσταση που δεν μεταβάλλεται όταν η θερμοκρασία είναι σταθερή.

ΑΣΚΗΣΗ

Μετρήσαμε στο εργαστήριο την τάση στα άκρα ενός αντιστάτη και την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει και βρήκαμε τα παρακάτω ζεύγη τιμών:

| V (V) | I (A) |
|-------|-------|
| 0 | 0 |
| 1 | 1,5 |
| 2 | 4 |
| 3 | 7,5 |
| 4 | 12 |

- a. Να σχεδιάσεις ένα κύκλωμα κατάλληλο για να πραγματοποιηθούν οι παραπάνω μετρήσεις.
- b. Να κάνεις τη γραφική παράσταση I-V.
- c. Ποια είναι η μορφή του διαγράμματος που προκύπτει;

.....

.....

- d. Ικανοποιεί ο αντιστάτης το νόμο του Ohm και γιατί;

