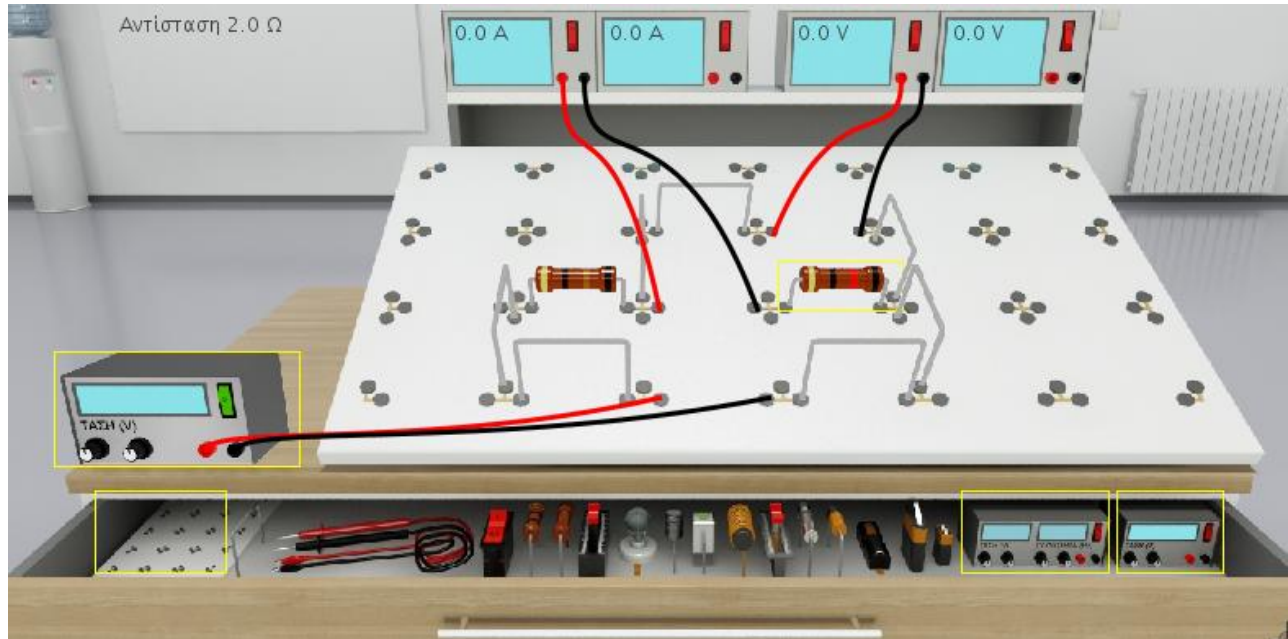


ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Κανόνες Kirchhoff

Η διδασκαλία των κανόνων του Kirchhoff υπάρχει στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών στα μαθήματα Φυσικής Γ' τάξης Γυμνασίου και Φυσικής Γενικής Παιδείας Β' τάξης Γενικού Λυκείου

- Η ώρα της πρόβλεψης



Στην εικόνα φαίνεται ένα κύκλωμα στο οποίο το αμπερόμετρο μετράει την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη των 2Ω (δεξιός αντιστάτης) και το βολτόμετρο μετράει την τάση του. Αν η πηγή τάσης έχει εσωτερική αντίσταση 1Ω , ποιες νομίζεις ότι είναι οι τιμές που δείχνουν το αμπερόμετρο και το βολτόμετρο;

.....

Ποιες τιμές νομίζεις ότι θα έδειχναν τα δύο αυτά όργανα αν οι μετρήσεις γίνονταν στην αντίσταση του 1Ω (αριστερός αντιστάτης);

.....

Ποια σχέση νομίζεις ότι υπάρχει ανάμεσα στις εντάσεις των ρευμάτων που διαρέουν τους αντιστάτες 1Ω και 2Ω ;

.....

Ποια σχέση νομίζεις ότι υπάρχει ανάμεσα στις τάσεις όλων των αντιστατών του κυκλώματος;

.....



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής
Ανάπτυξης



ψηφιακή εθιάδα
Όλα είναι δυνατά
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
"Ψηφιακή Σύγκλιση"



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- **Η ώρα της πειραματικής εξάσκησης**

Κατασκεύασε στον πάγκο του εργαστηρίου ηλεκτρικών κυκλωμάτων το παραπάνω κύκλωμα. Αρχικά άνοιξε το επάνω συρτάρι του πάγκου κάνοντας κλικ επάνω του και με κλικ στο raster τοποθέτησε στον πάγκο το raster των αναλογικών κυκλωμάτων. Στη συνέχεια κάνε κλικ στο τροφοδοτικό συνεχούς τάσης (πηγή τάσης DC) ώστε να τοποθετηθεί στον πάγκο δίπλα από το raster. Με διπλό κλικ επάνω στο τροφοδοτικό ανοίγει το παράθυρο ιδιοτήτων του. Ρύθμισε την τάση του στα 4.0 V και την εσωτερική του αντίσταση στο 1Ω. Τοποθέτησε επίσης δύο αντιστάτες με τιμές 1Ω και 2Ω σύροντάς τους από το συρτάρι στον πάγκο, στις θέσεις που φαίνονται στο παραπάνω κύκλωμα και ρύθμισε κατάλληλα τις αντιστάσεις τους στα παράθυρα που εμφανίζονται κατά την τοποθέτηση. Σύνδεσε τα όργανα αυτά με συνδέσμους που σέρνεις από το συρτάρι ώστε να κατασκευαστεί το κύκλωμα (μπορείς να τοποθετείς ομοια όργανα πατώντας Control ενώ ταυτόχρονα κάνεις αριστερό κλικ στη θέση που θέλεις να τοποθετηθεί το νέο όργανο). Τέλος σύνδεσε τους ακροδέκτες ενός αμπερομέτρου και ενός βολτομέτρου όπως φαίνεται παραπάνω σέρνοντας το αμπερόμετρο και το βολτόμετρο στις επιθυμητές θέσεις.

Πάτησε το πλήκτρο εκκίνησης στον πίνακα ελέγχου και κατέγραψε τις ενδείξεις του αμπερομέτρου και του βολτομέτρου.

.....
.....

Συμφωνούν οι τιμές αυτές με τις προβλέψεις που αρχικά έκανες; Αν όχι, γιατί υπάρχει διαφορά;

.....
.....

Μετακίνησε το αμπερόμετρο και το βολτόμετρο για να μετρήσεις την ένταση του ρεύματος και την τάση στον αντιστάτη του 1 Ω. Σχεδίασε το νέο κύκλωμα.

Κατέγραψε τις νέες ενδείξεις των οργάνων μέτρησης. Συμφωνούν αυτές με τις προβλέψεις σου;

.....
.....

Μετακίνησε και πάλι το αμπερόμετρο και το βολτόμετρο ώστε τώρα να μετρήσεις την ένταση του ρεύματος και την τάση της πηγής. Σχεδίασε το νέο κύκλωμα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής
Ανάπτυξης



ψηφιακή εθιάδα
Όλα είναι δυνατά
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
"Ψηφιακή Σύγκλιση"



Κατέγραψε τις ενδείξεις των οργάνων μέτρησης.

.....

Τι σχέση έχουν οι εντάσεις των ρευμάτων των αντιστάτων και της πηγής; Ισχύει ο πρώτος κανόνας του Kirchhoff; Γιατί;

.....

Τι σχέση έχουν οι τάσεις των αντιστάτων και της πηγής; Ισχύει ο δεύτερος κανόνας του Kirchhoff; Γιατί;

.....

- **Η ώρα της ερμηνείας (και των συμπερασμάτων)**

Τα ηλεκτρόνια που περνάνε σε κάθε δευτερόλεπτο μέσα από τον αντιστάτη του 1Ω είναι τα ίδια που συνεχίζουν και περνάνει και μέσα από τον αντιστάτη των 2Ω (το βολτόμετρο θεωρείται ιδανικό με άπειρη αντίσταση που δεν αφήνει τα ηλεκτρόνια να διέλθουν από μέσα του). Επομένως, η ένταση του ρεύματος που διέρχεται από τον αντιστάτη του 1Ω (που ισούται με το φορτίο που διέρχεται από τον αντιστάτη σε ένα δευτερόλεπτο) είναι ίση με την ένταση του ρεύματος που διέρχεται από τον αντιστάτη των 2Ω !

Μπορείς τώρα να εξηγήσεις γιατί συμβαίνει το ίδιο και με την ένταση του ρεύματος που διέρχεται από την πηγή;

.....

Τα ηλεκτρόνια κινούνται μέσα στο ηλεκτρικό κύκλωμα εξαιτίας του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται στο εσωτερικό των αγωγών από την πηγή. Λόγω της θέσης τους μέσα σε αυτό το ηλεκτρικό κύκλωμα, τα ηλεκτρόνια έχουν κάποια δυναμική ενέργεια η οποία είναι σταθερή για κάθε θέση στο κύκλωμα. Μετά από μία πλήρη περιφορά γύρω από όλο το κύκλωμα, τα ηλεκτρόνια, αφού έχουν επανέρθει στην αρχική τους θέση, έχουν την ίδια ενέργεια που είχαν και στην αρχή του ταξιδιού. Κατά το ταξίδι τους όμως κέρδισαν ενέργεια όταν διήλθαν από την πηγή,



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής
Ανάπτυξης



ψηφιακή εθιάδα
Όλα είναι δυνατά
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
"Ψηφιακή Σύγκλιση"



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ενώ έχασαν ενέργεια όταν διέρχονταν από τους αντιστάτες. Αφού λοιπόν στο τέλος κατέληξαν να έχουν όση ενέργεια είχαν και στην αρχή, πρέπει όλη την ενέργεια που τους έδωσε η πηγή κατά το ταξίδι τους να την κατανάλωσαν ακριβώς επάνω στους αντιστάτες. Επομένως οι ενέργειες και άρα και οι τάσεις (η τάση είναι ίση με την ενέργεια που κερδήθηκε ή χάθηκε σε μία διαδρομή δια το φορτίο που μετακινήθηκε) κατά μήκος της κλειστής διαδρομής που ακολούθησαν έχουν αλγεβρικό άθροισμα ίσο με μηδέν (θετικές θεωρούνται οι ενέργειες ενέργειες που αυξάνουν την ενέργεια των ηλεκτρονίων όπως είναι η ενέργεια που τους δίνει η πηγή και αρνητικές οι ενέργειες που μειώνουν την ενέργεια των ηλεκτρονίων, όπως η ενέργεια που αφαιρούν από τα ηλεκτρόνια οι αντιστάτες). Μπορείς τώρα να εξηγήσεις την τιμή της τάσης που βρήκες για την πηγή;

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

- **Η ώρα του αναστοχασμού**

Τελικά, αν δεν ίσχυε ο πρώτος κανόνας του Kirchhoff (με τις εντάσεις των ρευμάτων) τι θα έπρεπε να συμβαίνει με το ηλεκτρικό φορτίο κατά μήκος μιας διαδρομής του ηλεκτρικού κυκλώματος;

.....
.....

Συμφωνεί ο κανόνας αυτός με την αρχή της διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου;

.....
.....

Αν δεν ίσχυε ο δεύτερος κανόνας του Kirchhoff (με τις τάσεις κατά μήκος κλειστής διαδρομής) τι θα έπρεπε να ισχύει για την ενέργεια των ηλεκτρονίων όταν κάνουν μία πλήρη διαδρομή στο κύκλωμα;

.....
.....

Συμφωνεί ο κανόνας αυτός με την αρχή της διατήρησης της ενέργειας;

.....
.....

- **Η ώρα της επέκτασης**

Τι νομίζεις ότι θα γίνει αν τοποθετήσετε σε σειρά με την πηγή έναν αντιστάτη με τιμή αντίστασης 4Ω όσον αφορά τις εντάσεις του ρεύματος και τις τάσεις όλων των αντιστατών του κυκλώματος;

.....
.....

Κατασκεύασε το κύκλωμα και επαλήθευσε τις προβλέψεις σου.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής
Ανάπτυξης



ψηφιακή εθιάδα
Όλα είναι δυνατά
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
"Ψηφιακή Σύγκλιση"





Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής
Ανάπτυξης



ψηφιακή **ελλάδα**
Όλα είναι δυνατά
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
"Ψηφιακή Σύγκλιση"



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης