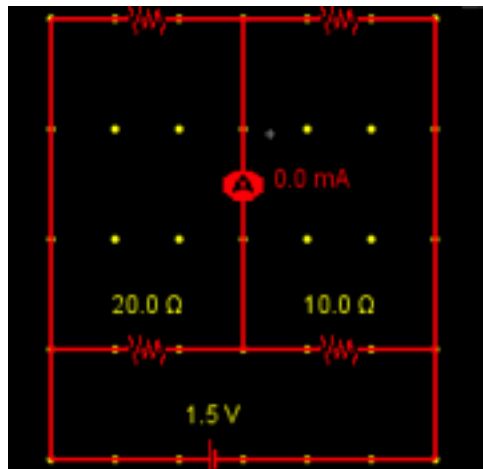


ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Γέφυρα Wheatstone

Η μέτρηση αντιστάσεων με χρήση της γέφυρας Wheatstone υπάρχει στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών στα μαθήματα Ηλεκτρολογία Γ' τάξης Γενικού Λυκείου Τεχνολογικής Κατεύθυνσης (Κύκλος Τεχνολογίας και Παραγωγής) και στο μάθημα "Στοιχεία Ηλεκτρολογίας" Β' τάξης Επαγγελματικού Λυκείου (Μηχανολογικός τομέας, εργαστηριακές ασκήσεις)

- Η ώρα της πρόβλεψης



Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται ένα κύκλωμα με τέσσερις αντιστάτες συνδεδεμένους με διάταξη που ονομάζεται γέφυρα Wheatstone. Ένας από τους αντιστάτες έχει άγνωστη αντίσταση ενώ ένας άλλος έχει μεταβλητή αντίσταση (ποτενσιόμετρο).

Η διάταξη αυτή χρησιμοποιείται για τη μέτρηση άγνωστων αντιστάσεων.

Αν η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι μηδέν, εφάρμοσε τη θεωρία και βρες με τι ισούται η άγνωστη αντίσταση.

Με αυτή τη διάταξη θα μετρήσουμε την αντίσταση ενός μικρού λαμπτήρα. Ποια από τις ακόλουθες τιμές θεωρείς πιο πιθανή τιμή για την αντίσταση του λαμπτήρα: 1Ω , 100Ω , 1000Ω , 10000Ω . Γιατί;

- Η ώρα της πειραματικής εξάσκησης και των αποτελεσμάτων

Ανοιξε το εικονικό εργαστήριο ηλεκτρισμού και κατασκεύασε το παρακάτω κύκλωμα. Ως άγνωστη αντίσταση χρησιμοποίησε τον αντιστάτη που δεν έχει στο σώμα του χαρακτηριστικά γνωρίσματα



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής
Ανάπτυξης



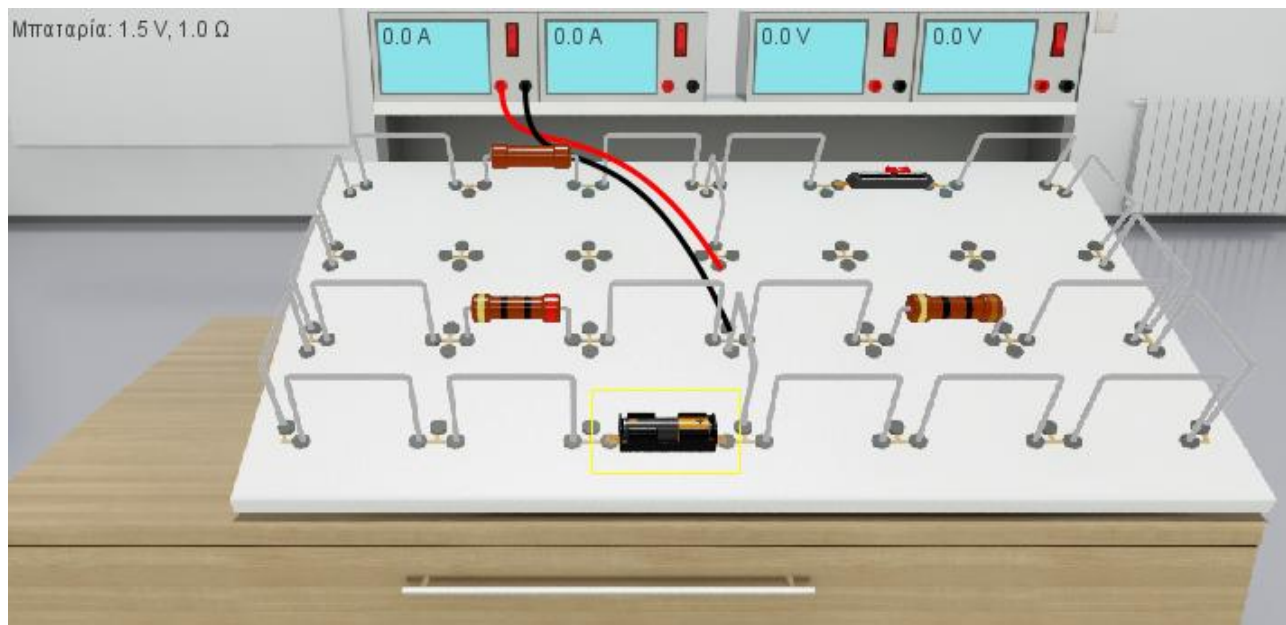
ψηφιακή εθιάδα
Όλα είναι δυνατά
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
"Ψηφιακή Σύγκλιση"



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

(χρωματικός κώδικας). Μεταβάλλοντας το ποτενσιόμετρο προσπάθησε να πετύχεις να μη διαρέεται από ρεύμα το αμπερόμετρο. Τότε λέμε ότι η γέφυρα ισορροπεί.

- Αναλυτικά τα βήματα κατασκευής του κυκλώματος και εκτέλεσης του πειράματος έχουν ως ακολούθως:
- Άνοιξε το επάνω συρτάρι του πάγκου κάνοντας κλικ σε αυτό.
- Τοποθέτησε από το επάνω συρτάρι στον πάγκο το raster των αναλογικών κυκλωμάτων κάνοντας κλικ επάνω του και σέρνοντάς το με το ποντίκι επάνω στον πάγκο.
- Με τον ίδιο τρόπο τοποθέτησε επάνω στον πάγκο από το ανοιχτό συρτάρι την μικρή κυλινδρική μπαταρία των 1.5 V στη θέση που δείχνει η εικόνα του παρακάτω κυκλώματος.
- Ακολούθως σύρε από το συρτάρι και τοποθέτησε έναν αντιστάτη με αντίσταση 10 Ω (κάτω δεξιά) και έναν ακόμα με αντίσταση 20 Ω (κάτω αριστερά), όπως δείχνει το σχέδιο του παρακάτω κυκλώματος.
- Επίσης, σύρε το μεταβλητό αντιστάτη και τοποθέτησέ τον όπως δείχνει η εικόνα επάνω στο raster. Με τον ίδιο τρόπο τοποθέτησε επάνω στο raster και ένα μεταβλητό αντιστάτη (ποτενσιόμετρο) στην κατάλληλη θέση.



- Σύρε από το συρτάρι και τοποθέτησε έναν σύνδεσμο (σύρμα) σε μία από τις θέσεις που φαίνεται στο σχήμα. Για να τοποθετήσεις τους υπόλοιπους συνδέσμους, αφού έχεις τοποθετήσει τον πρώτο σύνδεσμο, πίεσε το πλήκτρο Control και κάνε κλικ στις υπόλοιπες θέσεις που επιθυμείς να τοποθετηθούν οι υπόλοιποι σύνδεσμοι έως ότου τους τοποθετήσεις όλους.
- Τέλος σύνδεσε το αμπερόμετρο κάνοντας κλικ επάνω του και σέρνοντάς το ανάμεσα στις δύο θέσεις που επιθυμείς να το συνδέσεις, όπως φαίνεται στην εικόνα του κυκλώματος.
- Ρύθμισε το ποτενσιόμετρο στην τιμή 10 Ω κάνοντας διπλό κλικ επάνω του και ρυθμίζοντας κατάλληλα την τιμή του, ή σέρνοντάς τον κόκκινο δρομέα του.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής
Ανάπτυξης



ψηφιακή εθιάδα
Όλα είναι δυνατά
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
"Ψηφιακή Σύγκλιση"



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Αφού ολοκλήρωσες την κατασκευή του κυκλώματος πίεσε στον πίνακα ελέγχου το πλήκτρο έναρξης λειτουργίας του κυκλώματος.
- Κάνε διπλό κλικ στο αμπερόμετρο και παρατήρησε την ένδειξή του.
- Κάνε κλικ στο πλήκτρο διακοπής εκτέλεσης και κατέγραψε την ένδειξη του αμπερομέτρου στον παρακάτω πίνακα.

Αντίσταση R_3 (Ω)	Ένταση αμπερομέτρου (A)
10	
20	
50	
100	
200	
500	
1000	
3000	
6000	
10000	

Από τον παραπάνω πίνακα πρόσεξε πότε αλλάζει ένδειξη η τιμή της έντασης του ρεύματος που δείχνει το αμπερόμετρο. Μπορείς να εκτιμήσεις ανάμεσα σε ποιες τιμές βρίσκεται η τιμή της άγνωστης αντίστασης;

.....

.....

- Τώρα προσπάθησε να φέρεις τη γέφυρα σε ισορροπία. Αν η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι θετική αύξησε την αντίσταση R_3 του ποτενσιόμετρου.
- Αν η ένδειξη του αμπερομέτρου γίνει αρνητική τότε πρέπει να μειώσεις την τιμή της αντίστασης R_3 .
- Όταν η ένδειξη του αμπερομέτρου γίνει μηδενική τότε εφάρμοσε τη σχέση της θεωρίας

$$R_x = R_3 R_1 / R_2$$

όπου R_3 η αντίσταση του αμπερομέτρου, R_1 η αντίσταση των 20Ω και R_2 η αντίσταση των 10Ω και υπολόγισε την αντίσταση R_x .

- Ποια είναι η τιμή της άγνωστης αντίστασης;
-
-

- Αντικατέστησε την R_x με έναν λαμπτήρα και επανέλαβε την προηγούμενη διαδικασία:
 - Πίεσε το πλήκτρο εκτέλεσης.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής
Ανάπτυξης



ψηφιακή Ελλάδα
Όλα είναι δυνατό
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
"Ψηφιακή Σύγκλιση"



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Κάνε διπλό κλικ στο αμπερόμετρο και παρατήρησε την ένδειξή του.
- Κάνε κλικ στο πλήκτρο διακοπής εκτέλεσης.
- Αν η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι θετική αύξησε την αντίσταση R_3 .
- Αν η ένδειξη του αμπερομέτρου γίνει αρνητική τότε πρέπει να μειώσεις την τιμή της αντίστασης R_3 .
- Όταν η ένδειξη του αμπερομέτρου γίνει μηδενική τότε εφάρμοσε τη σχέση

$$R_x = R_3 R_1 / R_2$$

και υπολόγισε την αντίσταση του λαμπτήρα, R_x .

- Πόση είναι η τιμή της αντίστασης του λαμπτήρα;

.....

.....

- **Η ώρα του αναστοχασμού**

Συμφωνεί η τιμή που βρήκες με αυτή που είχες προβλέψει; Αν όχι, γιατί;

.....

.....

Γιατί νομίζεις ότι από τις αρχικές πιθανές τιμές για την αντίσταση του λαμπτήρα ο λαμπτήρας έχει τόσο μικρή/μεγάλη αντίσταση; Πώς βοηθάει αυτό στη λειτουργία του όταν βρίσκεται υπό σταθερή τάση;

.....

.....

.....

.....



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής
Ανάπτυξης



ψηφιακή Ελλάδα
Όλα είναι δυνατά
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
"Ψηφιακή Σύγκλιση"



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης