

Φύλλο εργασίας (2 διδ. Ώρες)

Πως συνδέονται οι ηλεκτρικές συσκευές στο σπίτι μας;

Θα είστε σε θέση να:

- ✓ Σχεδιάζετε τη συμβολική αναπαράσταση και να υλοποιείτε στο εργαστήριο τους διαφορετικούς τρόπους σύνδεσης δύο αντιστατών σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.
- ✓ Επισημαίνετε ποια είναι η «κατάλληλη» συνδεσμολογία για οικιακές συσκευές.
- ✓ Υπολογίζετε την ισοδύναμη αντίσταση δύο αντιστατών και την ένταση του ρεύματος σε σημεία του κυκλώματος.
- ✓ Αναγνωρίζετε την ισχύ της αρχής διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου στα σημεία ενός κυκλώματος.

A. Γνωρίζεις ότι...



- Στα σπίτια υπάρχουν πολλές συσκευές που πρέπει να συνδεθούν στην ίδια πηγή ρεύματος στο «γενικό πίνακα» με τάση 220V.
- Στα άκρα κάθε συσκευής υπάρχει τάση 220V.
- Οι συσκευές μπορούν να λειτουργήσουν ανεξάρτητα αν σταματήσει να λειτουργεί κάποια από αυτές.
- Αν από ένα καλώδιο περάσει ρεύμα πολύ μεγάλης έντασης θερμαίνεται πολύ και υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς.

Πως πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους όλες αυτές οι συσκευές και με τον «γενικό πίνακα»;

B. Ερεύνησε

Πως πρέπει να μπορούν να συνδεθούν 2 λάμπες με την ίδια μπαταρία $V=4,5V$;

Έχετε στη διάθεσή σας τα παρακάτω όργανα και αντιδραστήρια:



λάμπες

μπαταρία των 4,5V

καλώδια

Πολύμετρο (ως βολτόμετρο)

Σχεδίασε με την ομάδα σου κάποιο/α πείραμα/τα ώστε να συμπληρώσετε τον πίνακα της επόμενης σελίδας:

Ε. Υπολογισμοί: Αν λοιπόν γνωρίζουμε ότι η αντίσταση κάθε λάμπας είναι 20Ω και η τάση της μπαταρίας $4,5V$, να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει την μπαταρία και κάθε λάμπα, κατά την σύνδεση των δύο λαμπών

- σε σειρά.

.....

.....

.....

.....

- παράλληλα.

.....

.....

.....

.....

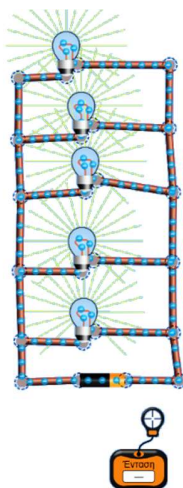
Τι παρατηρείτε:

- Πότε έχουμε μεγαλύτερη ολική αντίσταση;
- Πότε η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την πηγή είναι μεγαλύτερη;

ΣΤ. Συμπέρασμα: Τι συμβαίνει τελικά στο σπίτι μας:

Αν αρχίσουμε να συνδέουμε όλο και περισσότερες συσκευές στο σπίτι μας, τι νομίζετε ότι θα συμβαίνει με την ολική αντίσταση και την ένταση του ρεύματος που περνάει από τον κεντρική πηγή («γενικός πίνακας»). Ας το δοκιμάσουμε στο εικονικό εργαστήριο:

https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_all.html?locale=el.



Συμπληρώστε τα κενά με τις λέξεις

αυξάνεται / μειώνεται / παραμένει σταθερή / λάμπα / πηγή

- Το ηλεκτρικό φορτίο που περνάει από την πηγή είναι ίσο με το άθροισμα του φορτίου που περνάει από κάθε, στη μονάδα του χρόνου. Αυτό είναι αποτέλεσμα της αρχής διατήρησης του φορτίου.
- Όσο συνδέω λάμπες η ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε λάμπα καθώς και η τάση στα άκρα της
- Όσο συνδέω λάμπες η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την πηγή γιατί η ολική αντίσταση του κυκλώματος
- Άρα όσο συνδέω λάμπες υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς στην

Ζ. Σύνοψη:

- Οι οικιακές συσκευές συνδέονται Με αυτόν τον τρόπο κάθε συσκευή έχει στα άκρα της τάση 220V και αν σταματήσει να λειτουργεί κάποια από αυτές οι άλλες να λειτουργούν.
- Η ολική αντίσταση δύο αντιστατών συνδεδεμένων σε δίνεται από τη σχέση: $R_{ολ} = R_1 + R_2$
- Η ολική αντίσταση δύο αντιστατών συνδεδεμένων δίνεται από τη σχέση: $R_{ολ} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$

Ερωτήσεις/Ασκήσεις

1. Δύο λάμπες και μια μπαταρία συνδέονται σε σειρά μεταξύ τους. Αρχικά οι λάμπες φωτοβολούν. Αν για κάποιο λόγο «καεί» η μια λάμπα, τι θα συμβεί με την άλλη;
α. Θα φωτοβολήσει πιο έντονα.
β. Θα φωτοβολήσει λιγότερο έντονα.
γ. Θα φωτοβολεί με την ίδια ένταση.
δ. Θα σβήσει.
ε. Θα πιάσει φωτιά.
2. Δύο λάμπες και μια μπαταρία συνδέονται παράλληλα μεταξύ τους. Αρχικά οι λάμπες φωτοβολούν. Αν για κάποιο λόγο «καεί» η μια λάμπα, τι θα συμβεί με την άλλη;
α. Θα φωτοβολήσει πιο έντονα.
β. Θα φωτοβολήσει λιγότερο έντονα.
γ. Θα φωτοβολεί με την ίδια ένταση.
δ. Θα σβήσει.
ε. Θα πιάσει φωτιά.
3. Δύο αντιστάτες αντίστασης $R_1=4\Omega$ και $R_2=6\Omega$ και μια πηγή τάσης $V=4,8V$ συνδέονται παράλληλα. Τρία αμπερόμετρα είναι συνδεδεμένα κατάλληλα στο κύκλωμα ώστε να μετρούν την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει καθένα από τα παραπάνω δίπολα.
α. Να σχεδιάσετε τη συμβολική αναπαράσταση του κυκλώματος.
β. Να υπολογίσετε ποια είναι η ένδειξη κάθε αμπερομέτρου.
4. Δύο λάμπες αντίστασης $R=10\Omega$ η κάθε μια και μια μπαταρία τάσης $V=20V$ συνδέονται σε σειρά μεταξύ τους. Κατόπιν τροποποιούμε τη συνδεσμολογία ώστε οι λάμπες και η μπαταρία να συνδέονται παράλληλα μεταξύ τους.
α. Να σχεδιάσετε τη συμβολική αναπαράσταση για κάθε συνδεσμολογία.
β. Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τις λάμπες και την μπαταρία, σε κάθε συνδεσμολογία.
γ. Σε ποια συνδεσμολογία (σε σειρά ή παράλληλα) θα φωτοβολήσουν πιο έντονα οι λάμπες και γιατί;