



ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ

13 διδακτικές ώρες

ΕΝΟΤΗΤΕΣ

1. Ηλεκτρισμός χθες και σήμερα (20 περίπου λεπτά)
2. Ηλεκτρικές συσκευές στο σπίτι μας (1 διδακτική ώρα)
3. Πότε ανάβει το λαμπάκι; (1 διδακτική ώρα)
4. Ένα απλό κύκλωμα (2 διδακτικές ώρες)
5. Το ηλεκτρικό ρεύμα (1 διδακτική ώρα)
6. Αγωγοί και μονωτές (1 διδακτική ώρα)
7. Το ανθρώπινο σώμα: αγωγός ή μονωτής; (1 διδακτική ώρα)
8. Ο διακόπτης (1 διδακτική ώρα)
9. Βραχυκύκλωμα – ασφάλεια (2 διδακτικές ώρες)
10. Στατικός ηλεκτρισμός (2 διδακτικές ώρες)
11. Με μια ματιά (20 περίπου λεπτά)

Οι ενότητες 5 και 10 κατά την άποψη των συγγραφέων δεν είναι απαραίτητο να διδαχθούν, καθώς οι έννοιες που παρουσιάζονται σε αυτές είναι ιδιαίτερα δύσκολες για μαθητές του Δημοτικού σχολείου. Οι ενότητες περιήλαμβάνονται στο βιβλίο επειδή η συγγραφική ομάδα όφειλε να τηρήσει πιστά το αναλυτικό πρόγραμμα.

ΛΕΞΙΑΠΟΙΟ

- | | | | |
|-----------------------|----------------|------------------|---|
| • ηλεκτρισμός | • ηλυχνιοθαβήν | • νετρόνιο | • κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα |
| • ήλεκτρον | • ηλεκτρόνιο | • έλξη | • σύμβολα στοιχείων ηλεκτρικού κυκλώματος |
| • ηλεκτρικό φορτίο | • φορτίο | • βραχυκύκλωμα | • ανοιχτό ηλεκτρικό κύκλωμα |
| • μπαταρία | • αγωγός | • δίκτυο της ΔΕΗ | • ηλεκτροσκόπιο |
| • ηλεκτρικές συσκευές | • μονωτής | • λαμπάκι | |
| • ηλεκτρικό ρεύμα | • διακόπτης | • άπωση | |
| • άτομο | • πρωτόνιο | • ασφάλεια | |

ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

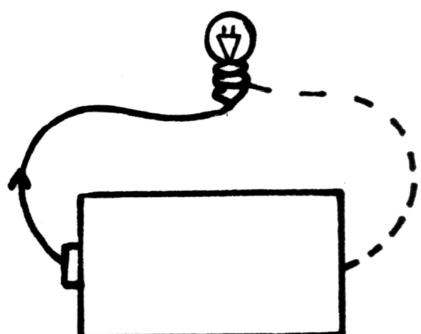
- Να αποκτήσουν οι μαθητές βασικές γνώσεις για τα φαινόμενα τα σχετικά με το ηλεκτρικό ρεύμα και να ευαισθητοποιηθούν για τους κινδύνους που προκύπτουν από τη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας.

- Να διακρίνουν οι μαθητές τις πληεκτρικές συσκευές που λειτουργούν με μπαταρίες από εκείνες που λειτουργούν με ρεύμα από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές τους κινδύνους που προκύπτουν από τη χρήση του πληεκτρικού ρεύματος.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι κατά την εκτέλεση των πειραμάτων μπορούν να χρησιμοποιούν μόνο μπαταρίες και όχι ρεύμα από τις πρίζες.
- Να σημειώσουν οι μαθητές σε τομή ενός λαμπτήρα τα διάφορα μέρη του.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τον οωστό τρόπο σύνδεσης ενός λαμπτήρα με τους πόλους μιας μπαταρίας σε ένα κύκλωμα.
- Να κατασκευάσουν οι μαθητές μια λυχνιολαβή και να τη χρησιμοποιήσουν σε ένα απλό κλειστό πληεκτρικό κύκλωμα.
- Να συσχετίσουν οι μαθητές τα στοιχεία ενός κυκλώματος με τα αντίστοιχα σύμβολα.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι υπάρχουν δύο είδη φορτίων.
- Να εντοπίσουν οι μαθητές διαφορές και ομοιότητες ανάμεσα στην ροή του νερού σε ένα κλειστό κύκλωμα με σωλήνες και στην ροή του πληεκτρικού ρεύματος σε ένα κλειστό πληεκτρικό κύκλωμα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την ύπαρξη υλικών που άγουν το πληεκτρικό ρεύμα και υλικών που δεν άγουν το πληεκτρικό ρεύμα.
- Να αναγνωρίσουν οι μαθητές τα μέρη των καλωδίων που είναι κατασκευασμένα από αγωγούς και αυτά που είναι κατασκευασμένα από μονωτές.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές ότι το ανθρώπινο σώμα είναι αγωγός του πληεκτρικού ρεύματος.
- Να αναφέρουν οι μαθητές κινδύνους από την απρόσεκτη χρήση των πληεκτρικών συσκευών.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τη χρησιμότητα του διακόπτη σε ένα πληεκτρικό κύκλωμα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τα αποτελέσματα του βραχυκυκλώματος σε ένα πληεκτρικό κύκλωμα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τη χρησιμότητα της ασφάλειας σε ένα πληεκτρικό κύκλωμα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι τα ομώνυμα φορτία απωθούνται ενώ τα ετερώνυμα έλικονται.
- Να κατασκευάσουν οι μαθητές ένα πληεκτροσκόπιο και να διαπιστώσουν πειραματικά τον τρόπο λειτουργίας του.

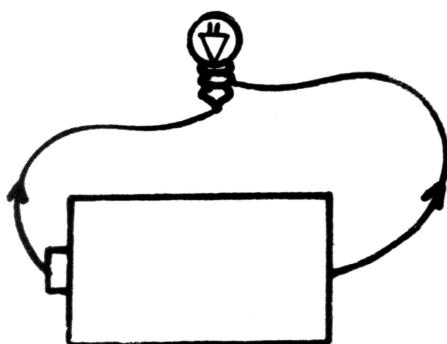
Η ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ

- Οι πληεκτρικές συσκευές λειτουργούν με ενέργεια που παίρνουν από μπαταρίες ή μέσω του δικτύου της ΔΕΗ.
- Για να φωτοβολεί ένας λαμπτήρας, πρέπει η μία επαφή του να συνδέεται με τον ένα πόλο μιας μπαταρίας και η άλλη επαφή με τον άλλο πόλο της μπαταρίας έτσι, ώστε να δημιουργείται ένα κλειστό πληεκτρικό κύκλωμα.
- Για να σχεδιάζουμε ευκολότερα τα πληεκτρικά κυκλώματα, χρησιμοποιούμε σκίτσα με σύμβολα για τα διάφορα στοιχεία του κυκλώματος.
- Τα άτομα αποτελούνται από τον πυρήνα και τα πληεκτρόνια, που κινούνται γύρω από τον πυρήνα. Ο πυρήνας αποτελείται από πρωτόνια και νετρόνια. Τα πρωτόνια έχουν θετικό φορτίο, τα πληεκτρόνια αρνητικό, ενώ τα νετρόνια δεν είναι φορτισμένα πληεκτρικά.
- Γύρω από κάθε πυρήνα κινούνται τόσα πληεκτρόνια όσα είναι και τα πρωτόνιά του. Γι' αυτό και τα άτομα είναι πληεκτρικά ουδέτερα. Σε κάποια υλικά ωστόσο τα πληεκτρόνια δεν κινούνται γύρω από ένα συγκεκριμένο πυρήνα, αλλά μπορούν να κινηθούν από το ένα άτομο στο άλλο. Τα πληεκτρόνια αυτά ονομάζονται ελεύθερα πληεκτρόνια.
- Στο κλειστό πληεκτρικό κύκλωμα η πηγή αναγκάζει τα ελεύθερα πληεκτρόνια των αγωγών να κινηθούν. Η κίνηση των ελεύθερων πληεκτρονίων ονομάζεται πληεκτρικό ρεύμα.
- Τα υλικά διακρίνονται σε αγωγούς του πληεκτρικού ρεύματος και σε μονωτές. Τα υλικά μέσα από τα οποία είναι δυνατή η ροή του πληεκτρικού ρεύματος ονομάζονται αγωγοί του πληεκτρικού ρεύματος, ενώ τα υλικά μέσα από τα οποία δεν είναι δυνατή η ροή του πληεκτρικού ρεύματος μονωτές.
- Το νερό όταν περιέχει άλατα είναι αγωγός του πληεκτρικού ρεύματος. Το ανθρώπινο σώμα αποτελείται σε μεγάλο ποσοστό από νερό με άλατα, είναι συνεπώς αγωγός του πληεκτρικού ρεύματος. Η ροή πληεκτρικού ρεύματος μέσα από το ανθρώπινο σώμα μπορεί να προκαλέσει ακόμη και τον θάνατο.
- Για να μπορούμε να διακόπτουμε εύκολα και για όσο διάστημα επιθυμούμε τη ροή του πληεκτρικού ρεύματος σε ένα κύκλωμα, χρησιμοποιούμε τους διακόπτες.
- Στο βραχυκύκλωμα το ρεύμα ακολουθεί την πιο εύκολη «διαδρομή» (τη διαδρομή με τη μικρότερη αντίσταση). Το βραχυκύκλωμα είναι επικίνδυνο γιατί τα καλώδια υπερθερμαίνονται και έτσι υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς. Για την προστασία από τα βραχυκύκλωμα χρησιμοποιούμε τις ασφάλειες.
- Όταν τρίβουμε μεταξύ τους κάποια υλικά, μεταφέρονται πληεκτρόνια από το ένα σώμα στο άλλο. Τα σώματα τότε φορτίζονται πληεκτρικά. Όταν δύο σώματα είναι φορτισμένα όμοια, απωθούνται, ενώ όταν είναι φορτισμένα διαφορετικά, έλικονται.

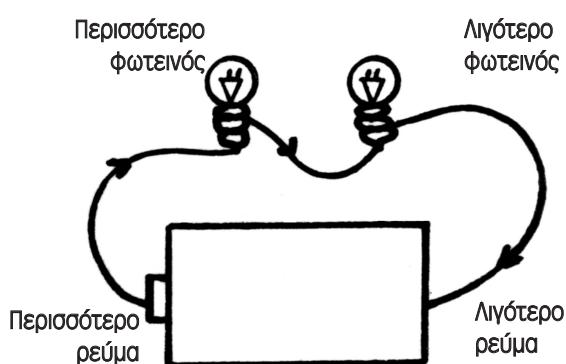
- Για να μελετήσουν οι μαθητές τα ηλεκτρικά φαινόμενα, πρέπει να κάνουν συλλογισμούς με αφορημένες έννοιες, όπως «ρεύμα», «ενέργεια», «φορτίο» κ.ά. Πολλοί μαθητές συναντούν δυσκολίες στη διάκριση εννοιών όπως ηλεκτρικό ρεύμα, ηλεκτρική ενέργεια, φορτίο. Πολλοί μαθητές χρησιμοποιούν συχνά τον γενικό όρο «ηλεκτρισμός» αντί για τον κάθε φορά ορθό ειδικότερο.
- Δυσκολίες αντιμετωπίζουν πολλοί μαθητές και στην κατανόηση της διατήρησης του φορτίου. Πολλοί μαθητές θεωρούν ότι το φορτίο χάνεται στη διαδρομή μέσα από τα καλώδια και συνεπώς το ηλεκτρικό ρεύμα εξασθενεί. Το μηχανικό ανάλιγο με το μοντέλο του νερού, που περιγράφεται στην ενότητα 5 του κεφαλαίου αυτού, μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν ότι το φορτίο διατηρείται.
- Πολλοί μαθητές συναντούν γενικότερα δυσκολίες σχετικά με την κατανόηση της μεταφοράς ενέργειας από το ηλεκτρικό ρεύμα σε ένα κύκλωμα. Για να εξηγήσουν πώς φτάνει το ρεύμα από την πηγή στον «καταναλωτή», τα παιδιά στρέφονται σε εναλλακτικά μοντέλα (Driver 1993, σ. 49), τα πιο συνηθισμένα από τα οποία είναι:



Το **μονοπολικό μοντέλο**, στο οποίο οι μαθητές αναγνωρίζουν μόνο έναν πόλο στην πηγή. Οι μαθητές θεωρούν ότι για τη σύνδεση πηγής και λαμπτήρα είναι αρκετό ένα μόνο καλώδιο. Η χρήση πλακέ μπαταριών, στις οποίες και οι δύο πόλοι είναι εξίσου εμφανείς, βοηθά στην απόρριψη του μοντέλου αυτού.



Το **μοντέλο των συγκρουόμενων ρευμάτων**, στο οποίο οι μαθητές θεωρούν ότι από τους δύο πόλους της μπαταρίας ρέουν προς τον «καταναλωτή» δύο «ποιότητες ρεύματος», η ένωση των οποίων προκαλεί την ακτινοβολία του λαμπτήρα. Η επίδειξη κυκλώματος με δύο λαμπτήρες σε παράλληλη σύνδεση βοηθά στην απόρριψη αυτού του μοντέλου, αφού, αν το μοντέλο ήταν σωστό, θα έπρεπε ο δεύτερος λαμπτήρας να ακτινοβολεί πιγότερο από τον πρώτο.



Το **μοντέλο της εξασθένησης του ρεύματος**, σύμφωνα με το οποίο το ρεύμα ρέει προς μία κατεύθυνση, καταναλώνεται στον λαμπτήρα, οπότε επιστρέφει λιγότερο ρεύμα στην πηγή. Η επίδειξη κυκλώματος με δύο λαμπτήρες σε σύνδεση σε σειρά βοηθά στην απόρριψη αυτού του μοντέλου, αφού, αν το μοντέλο ήταν σωστό, θα έπρεπε ο δεύτερος λαμπτήρας να ακτινοβολεί πιγότερο.

Ενότητα 3:

- γυάλινα ποτήρια
- μπαταρία
- λαμπάκι
- καθώδιο
- ψαλίδι

Ενότητα 4:

- μπαταρία
- καθώδιο
- συνδετήρες
- λαμπάκι
- κομμάτι ξύλο
- πινέζα
- καρφί
- σφυρί
- μανταλάκι
- ψαλίδι

Ενότητα 6:

- λαμπάκι σε λινχνιολαβή
- κλιαδί
- μπαταρία καθώδιο
- μολύβι
- συνδετήρες
- σύρμα από καθώδιο
- αλουμινόφυλλο
- κουταλάκι
- ποτήρι
- δαχτυλίδι
- καλαμάκι
- λαστιχάκι
- μπλουζάκι

Ενότητα 7:

- μπαταρία
- λαμπάκι σε λινχνιολαβή
- καθώδιο
- συνδετήρες
- ποτήρι
- νερό
- αλάτι

Ενότητα 8:

- μπαταρία
- λαμπάκι σε λινχνιολαβή
- καθώδιο
- συνδετήρες
- ξύλο
- πινέζες
- μεγάλιος συνδετήρας
- ψαλίδι

Ενότητα 9:

- μπαταρία
- λαμπάκι σε λινχνιολαβή
- καθώδιο
- συνδετήρες
- ξύλο
- πινέζες
- ψηλό σύρμα κουζίνας
- ψαλίδι

Ενότητα 10:

- καλαμάκια
- κλωστή
- χαρτομάντιλο
- διαφάνεια
- μάρκινο ύφασμα
- ψαλίδι
- άδειο διάφανο γυάλινο μπουκάλι
- αλουμινόφυλλο
- σύρμα
- χαρτόνι
- ταινία



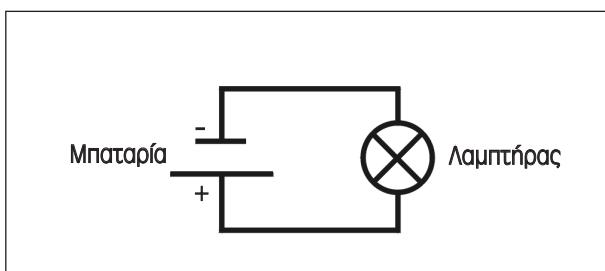
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Η ανακάλυψη του ηλεκτρικού ρεύματος άλλαξε ριζικά την καθημερινή μας ζωή. Χροσιμοποιούμε τις ηλεκτρικές συσκευές για να κάνουμε ευκολότερη τη ζωή μας στο σπίτι και στον χώρο που εργαζόμαστε. Οι λάμπες φωτισμού, το ψυγείο, η τηλεόραση, το ραδιόφωνο, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής αποτελούν μερικά μόνο παραδείγματα συσκευών καθημερινής χρήσης που λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα. Οι εφαρμογές του ηλεκτρικού ρεύματος δεν περιορίζονται όμως μόνο στις ηλεκτρικές συσκευές που χροσιμοποιούμε στο σπίτι και στον χώρο εργασίας μας. Οι φωτεινοί σηματοδότες, ο φωτισμός των δρόμων, τα ηλεκτρικά τρένα και τα τρόχιες λειτουργούν επίσης χάρη στο ηλεκτρικό ρεύμα.

Μια από τις απλούστερες συσκευές που λειτουργούν χάρη στο ηλεκτρικό ρεύμα είναι ο **λαμπτήρας πυρακτώσεως**. Όταν συνδέουμε έναν τέτοιο λαμπτήρα στους πόλους μιας μπαταρίας, τότε το λεπτό μεταλλικό νήμα του πυρακτώνεται και φωτοβολεί. Η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα και σε φωτεινή ενέργεια. Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του λαμπτήρα η θερμοκρασία του νήματος φθάνει περίπου στους 2000°C . Για τον λόγο αυτό πρέπει το νήμα να είναι κατασκευασμένο από δύστηκτο μέταλλο. Στις περισσότερες περιπτώσεις το υλικό που χροσιμοποιείται για τον σκοπό αυτό είναι το βολφράμιο, που έχει σημείο τήξεως τους 3400°C . Για να προστατεύεται το νήμα από οξείδωση, για να μην «καίγεται», το ποθετείται σε γυάλινο κέλυφος που περιέχει αδρανές αέριο, όπως άζωτο ή κρυπτό, σε χαμηλή πίεση. Για να φωτοβολεί ο λαμπτήρας, πρέπει ο κάθε επαφή του να συνδέεται, με ένα καλώδιο, με έναν πόλο μιας ηλεκτρικής πηγής. Η σύνδεση αυτή αποτελείται από το **κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα**. Για να μπορούμε να σχεδιάσουμε εύκο-

πλα και γρήγορα τα ηλεκτρικά κυκλώματα, χροσιμοποιούμε **σκίτσα με σύμβολα** για τα διάφορα μέρη του κυκλώματος. Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται ένα τέτοιο σκίτσο με σύμβολα για ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα, που περιλαμβάνει ένα λαμπτήρα συνδεδεμένο στους πόλους μιας μπαταρίας.



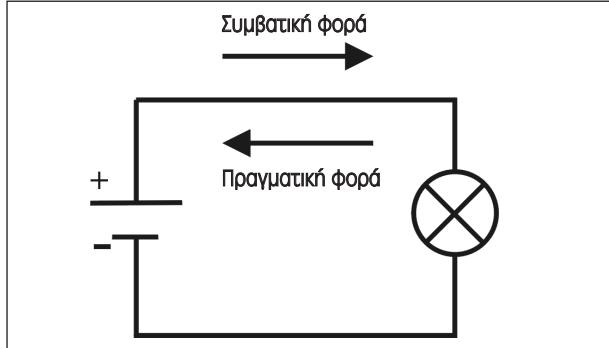
Ο λαμπτήρας στο κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα φωτοβολεί πάρα πολύ ροή της ροής του ηλεκτρικού ρεύματος. Το ηλεκτρικό ρεύμα μεταφέρει ενέργεια από την ηλεκτρική πηγή στον λαμπτήρα. Στον λαμπτήρα η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα και σε φωτεινή ενέργεια.

Τα ηλεκτρικά φορτία παρουσιάζονται στη φύση με δύο μορφές, ως θετικά και ως αρνητικά. Ηλεκτρικό ρεύμα ονομάζουμε την κίνηση των αρνητικών ηλεκτρικών φορτίων. Όλα τα υλικά αποτελούνται από άτομα. Τα άτομα αποτελούνται από τον πυρήνα και τα ηλεκτρόνια. Ο πυρήνας αποτελείται από τα πρωτόνια, που είναι φορτισμένα θετικά, και τα νετρόνια, που είναι ουδέτερα. Ο πυρήνας του ατόμου είναι ποιοπόν φορτισμένος θετικά. Στον πυρήνα είναι συγκεντρωμένο το μεγαλύτερο μέρος της μάζας του ατόμου. Τα ηλεκτρόνια έχουν πολύ μικρότερη μάζα και είναι φορτισμένα αρνητικά. Λόγω της ηλεκτροστατικής δύναμης που α-

190

σκείται στα ηλεκτρόνια από τον πυρήνα, αυτά περιστρέφονται γύρω του. Τα άτομα είναι ηλεκτρικά ουδέτερα, έτσι το συνολικό φορτίο των ηλεκτρονίων εξουδετερώνει το θετικό φορτίο του πυρήνα.

Στα άτομα ορισμένων υλικών με μεγάλο πλήθος ηλεκτρονίων τα ηλεκτρόνια που βρίσκονται σε μεγαλύτερες αποστάσεις από τον πυρήνα δέχονται μικρή σχετικά έλξη από αυτόν. Στα υλικά αυτά τα ηλεκτρόνια των εξωτερικών στοιβάδων είναι σχεδόν ελεύθερα και μπορούν να μετακινηθούν από ένα άτομο σε ένα άλλο. Σχηματίζουν δοπλαδή ένα νέφος ελεύθερων ηλεκτρονίων, που δεν αντιστοιχούν σε ένα συγκεκριμένο άτομο. Σε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα υπό την επίδραση της διαφοράς δυναμικού που προκαλεί η ηλεκτρική πηγή τα ελεύθερα αυτά ηλεκτρόνια αναγκάζονται να κινηθούν προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση. Τη ροή αυτή των ελεύθερων ηλεκτρονίων την ονομάζουμε ηλεκτρικό ρεύμα. Το ηλεκτρικό φορτίο διατηρείται. Η ηλεκτρική πηγή δεν «παράγει» ηλεκτρόνια, αναγκάζει απλά σε κίνηση τα ελεύθερα ηλεκτρόνια των καθωδίων. Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια κινούνται από τον αρνητικό πόλο της ηλεκτρικής πηγής προς τον θετικό. Η φορά αυτή ονομάζεται **πραγματική φορά** κίνησης των ελεύθερων ηλεκτρονίων. Συνήθως όταν σημειώνουμε τη φορά του ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα κύκλωμα, σημειώνουμε την αντίθετη φορά, από τον θετικό προς τον αρνητικό πόλο της πηγής. Η φορά αυτή αποτελεί μια σύμβαση και γι' αυτό ονομάζεται **συμβατική φορά** του ηλεκτρικού ρεύματος.



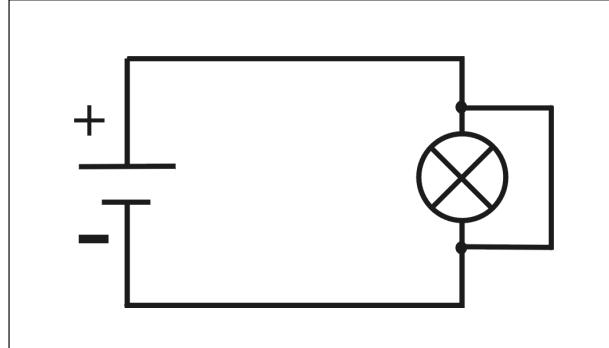
Τα υλικά στα οποία είναι δυνατή η ροή των ελεύθερων ηλεκτρονίων, τα υλικά δοπλαδή που επιτρέπουν τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος, ονομάζονται **αγωγοί**. Αγωγοί είναι για παράδειγμα τα μεταλλικά και ο γραφίτης. Τα υλικά αντίθετα στα οποία δεν είναι δυνατή η ροή των ελεύθερων ηλεκτρονίων, τα υλικά δοπλαδή που δεν επιτρέπουν τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος, ονομάζονται **μονωτές**. Το ξύλο, το γυαλί, η πορσελάνη, τα πλαστικά, το καουτσούκ είναι μονωτές.

Το νερό όταν είναι καθαρό είναι μονωτής. Όταν το νερό όμως περιέχει άλιτα, είναι αγωγός. Η αγωγιμότητα του νερού δεν οφείλεται σε ελεύθερα ηλεκτρόνια των ατόμων από τα οποία αποτελείται αλιτά στην ύπαρξη ιόντων, που είναι φορτισμένα και μπορούν να κινηθούν στο υγρό. Το ανθρώπινο σώμα αποτελείται σε σημαντικό ποσοστό από νερό με άλιτα, είναι συνεπώς αγωγός. Πολλές «πληροφορίες» στο σώμα μας, όπως για παράδειγμα η ε-

ντολή για την κίνηση ενός μυός, μεταδίδονται με ασθενή ηλεκτρικά σήματα. Αν όμως η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος στο ανθρώπινο σώμα έχει μεγάλη ένταση, μπορεί να προκαλέσει σημαντικές δυσμειτουργίες, ακόμη και τη διακοπή της πειτουργίας της καρδιάς. Η ροή ρεύματος μεγάλης έντασης στο ανθρώπινο σώμα ονομάζεται ηλεκτροπληξία.

Για να μπορούμε να διακόψουμε εύκολα και για όσο χρονικό διάστημα επιθυμούμε τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα κύκλωμα, χρησιμοποιούμε τους **διακόπτες**. Όταν ο διακόπτης είναι ανοιχτός, το κύκλωμα δε διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα. Αντίθετα, όταν ο διακόπτης κλείσει, αποκαθίσταται η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος στο κύκλωμα.

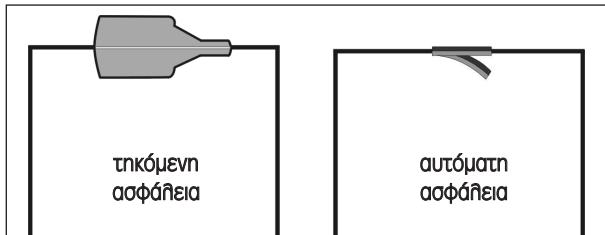
Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι πιθανό, πώγων λανθασμένης σύνδεσης ή κάποιας βλάβης, οι πόλοι μιας ηλεκτρικής πηγής να συνδεθούν μέσω ενός αγωγού πολύ μικρής ή αμελητέας αντίστασης. Στην περίπτωση αυτή η ένταση του ρεύματος, το πλήθος δοπλαδή των ηλεκτρικών φορτίων που διαρρέουν ένα συγκεκριμένο σημείο του αγωγού στη μονάδα του χρόνου, είναι μεγάλη, με αποτέλεσμα ο αγωγός να υπερθερμαίνεται, με κίνδυνο να πιώσει προκαλώντας ακόμα και πυρκαγιά. Κάθε κύκλωμα αμελητέας αντίστασης ονομάζεται βραχυκύκλωμα. Στο παρακάτω σχήμα παρατηρούμε ότι έχει προκληθεί βραχυκύκλωμα, καθώς οι ακροδέκτες του λαμπτήρα έχουν ενωθεί με αγωγό πολύ μικρής αντίστασης.



Για την προστασία από τα βραχυκύκλωματα χρησιμοποιούνται οι **ασφάλειες**. Οι ασφάλειες είναι δύο τύπων, τηκόμενες και αυτόματες. Οι τηκόμενες ασφάλειες αποτελούνται από ένα διεπότο και εύτηκτο μέταλλο, που πιώνει μόδις η ένταση του ρεύματος ξεπεράσει μια ορισμένη τιμή, διακόπτοντας τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος και προστατεύοντας τις συσκευές που είναι συνδεδεμένες στο κύκλωμα.

Στις αυτόματες ασφάλειες η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος διακόπτεται χάρη σε ένα διμεταλλικό έλασμα, ένα έλασμα που αποτελείται από δύο διαφορετικά μέταλλα που εφάπτονται μεταξύ τους. Όταν προκαλείται βραχυκύκλωμα, το διμεταλλικό έλασμα θερμαίνεται. Με την αύξηση της θερμοκρασίας τα μέταλλα διαστέλλονται. Τα δύο μέταλλα από τα οποία είναι κατασκευασμένο το διμεταλλικό έλασμα έχουν επιπλέγει έτσι, ώστε να διαστέλλονται σε διαφορετικό βαθμό στην ίδια αύξηση της θερμοκρα-

σίας, οπότε το έλασμα καμπυλώνεται όταν η θερμοκρασία αυξάνεται. Όταν διοπόν προκαλείται βραχυκύκλωμα, το διμεταλλικό έλασμα καμπυλώνεται διακόπτοντας τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.

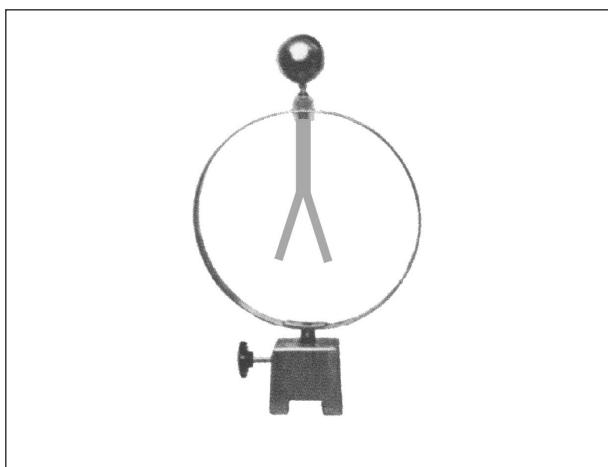


Διάφορα υπικά, ακόμη και μονωτές, είναι δυνατό κάτω από ορισμένες συνθήκες να φορτιστούν στατικά, να αποκτήσουν δηλαδή πλεόνασμα θετικού ή αρντικού φορτίου.

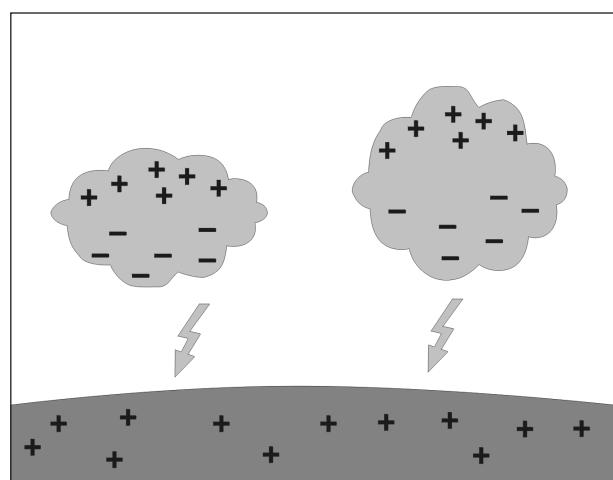
Τα θετικά φορτία, όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, βρίσκονται στον πυρήνα των ατόμων και δεν μπορούν να μετακινηθούν από το ένα άτομο στο άλλο. Με τριβή μπορούν όμως να μετακινηθούν ηλεκτρόνια. Αν ένα σώμα έχει περίσσεια ηλεκτρονίων, φορτίζεται αρντικά, αν όμως έχει έλλειμμα ηλεκτρονίων, φορτίζεται θετικά, καθώς στην περίπτωση αυτή το συνολικό αρντικό φορτίο των ηλεκτρονίων είναι μικρότερο από το θετικό φορτίο των πρωτονίων.

Τρίβοντας για παράδειγμα μια γυάλινη ή πλαστική ράβδο με ένα μάλιτινο ύφασμα, μεταφέρονται ηλεκτρόνια από το ύφασμα στη ράβδο. Το μάλιτινο ύφασμα φορτίζεται θετικά ενώ η ράβδος αρντικά.

Αν πλησιάσουμε μεταξύ τους δύο όμοια φορτισμένα σώματα, παρατηρούμε ότι αυτά απωθούνται, ενώ, αν πλησιάσουμε μεταξύ τους δύο αντίθετα φορτισμένα σώματα, παρατηρούμε ότι αυτά έλκονται. Στο φαινόμενο αυτό στηρίζεται η λειτουργία του ηλεκτροσκοπίου, μιας απλής συσκευής με την οποία μπορούμε να διαπιστώσουμε αν ένα σώμα είναι φορτισμένο στατικά. Το ηλεκτροσκόπιο αποτελείται από μια μεταλλική σφαίρα, η οποία συνδέεται μέσω ενός αγωγού με δύο θεπτά φύλλα αλουμινίου, τα οποία είναι κλεισμένα σε γυάλινο δοχείο. Όταν ένα φορτισμένο σώμα έρθει σε επαφή με τη σφαίρα, τα φύλλα αλουμινίου φορτίζονται μέσω του αγωγού με το ίδιο είδος φορτίου, οπότε απωθούνται μεταξύ τους και απομακρύνεται το ένα από το άλλο. Όσο περισσότερο φορτισμένο είναι το σώμα, τόσο περισσότερο απομακρύνονται τα φύλλα αλουμινίου.



Στο στατικό φορτίο που αποκτούν τα σύννεφα λόγω τριβής οφείλονται οι κεραυνοί. Καθώς τα σύννεφα κινούνται, τρίβονται μεταξύ τους, οπότε το κάτω μέρος τους φορτίζεται αρντικά. Η γη συνολικά είναι ουδέτερη, τα αρντικά όμως φορτία που συγκεντρώνονται στο κάτω μέρος των σύννεφων απωθούν τα αρντικά φορτία στην επιφάνεια της γης, έτσι ώστε τοπικά, στην περιοχή πάνω από την οποία βρίσκονται τα σύννεφα, να παρατηρείται έλλειμμα αρντικών φορτίων στην επιφάνεια της γης. Η περιοχή αυτή στην επιφάνεια της γης είναι ποιόν φορτισμένη θετικά. Η προσωρινή τοπική αυτή φόρτιση ονομάζεται «φόρτιση λόγω επαγωγής». Όταν ο συγκέντρωση των φορτίων γίνει αρκετά μεγάλη, ξεσπά κεραυνός. Με τον κεραυνό αρντικά φορτία μεταφέρονται απότομα μέσω της ατμόσφαιρας στην επιφάνεια της γης, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

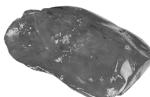


1. Ο ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΧΘΕΣ ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΑ

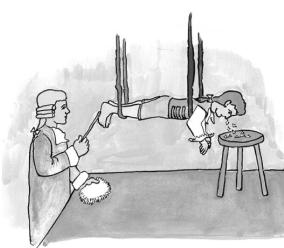


Ο πλεκτρισμός δεν είναι δημούργημα του ανθρώπου. Ηλεκτρικά φαινόμενα υπάρχουν, όσο υπάρχει και η γη. Σε παλαιότερες εποχές οι άνθρωποι εντυπωτίζονταν από τους κεραυνούς, τους οποίους σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία έριχνε στη γη ο Δίας, για να τιμωρήσει τους ανθρώπους.

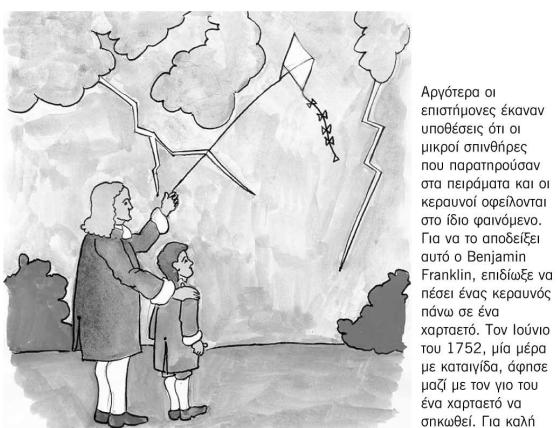
Ο πλεκτρισμός πάρε το όναμά του από το ήλεκτρον, την ελληνική ονομασία για το κεχριμπάρι. Εδώ και χιλιάδες χρόνια ήταν γνωστό ότι το κεχριμπάρι, όταν τρίβεται με ένα ύφασμα, αποκτά πλεκτρικές ιδιότητες.



Γύρω στο 1700 ο Stephen Gray ανακάλυψε ότι το πλεκτρικό φορτίο περνά και μέσα από το ανθρώπινο σώμα. Έκανε ένα πείραμα που σήμερα μας φαίνεται λίγο παράξενο. Κρέμασε ένα εννιάχρονο αγόρι αριζόνια. Κάτω από τη μύτη του τοποθέτησε ένα σκαμνί, πάνω στο οποίο υπήρχαν κομματάκια χαρτού. Στη συνέχεια ακούμπισε στις πατούσες του αγοριού μία γυάλινη φάρδο, την οποία είχε προηγουμένως τρίψει με μάλλινο ύφασμα. Τα κομματάκια χαρτού πετάχτηκαν στο πρόσωπο του αγοριού, το οποίο ο Gray ανόμασε «Πλεκτρικό άνθρωπο».



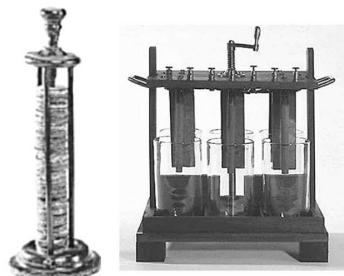
Σελ. 166



του χαρτεστού ήταν ακόμη στεγνό, όταν έπεσε κοντά ένας κεραυνός. Έτσι ο Franklin αισθάνθηκε μόνο ένα δυνατό κτύπημα. Ένας άλλος επιστήμονας που έκανε το ίδιο πείραμα έκασε τη ζωή του.

Αργότερα οι επιστήμονες έκαναν υπόθεσίς ότι οι μικροί σπινθήρες που παρατηρούσαν στα πειράματα και οι κεραυνοί οφείλονται στο ίδιο φαινόμενο. Για να το αποδείξει ουτό ο Benjamin Franklin, επιδιώκει να πέσει ένας κεραυνός πάνω σε ένα χαρτεστό. Τον Ιούνιο του 1752, μία μέρα με καταγγέλια, άφησε μαζί με τον γιο του ένα χαρτεστό να σπικωθεί. Για καλή του τύχη το σχοινί του τύχη του σχοινί

Γύρω στα 1800 ο Ιταλός φυσικός Alessandro Volta κατασκεύασε την πρώτη μπαταρία, με την οποία μπορούσε να δημιουργήσει πλεκτρικό ρεύμα για τα πειράματα του. Μέχρι τότε ήταν γνωστό μόνο οι σπινθήρες. Μπαταρίες χρησιμοποιούμε και σήμερα για τη λειτουργία κάπιων συσκευών.



Σελ. 167

ΕΝΟΤΗΤΑ 1: Ο ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΧΘΕΣ ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

20 περίπου ληπτά

ΛΕΞΙΛΟΠΟΙΟ:

πλεκτρισμός, ήλεκτρον, φορτίο, μπαταρία, πλεκτρικές συσκευές, πλεκτρικό ρεύμα

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να προσανατολίσουν και να εστιάσουν οι μαθητές το ενδιαφέρον τους στη μελέτη των φαινομένων του πλεκτρισμού.
- Να κατανοήσουν οι μαθητές τη σημασία του πλεκτρισμού στις εφαρμογές της τεχνολογίας στην καθημερινή μας ζωή.

Η εισαγωγική ενότητα έχει τον χαρακτήρα μη διδακτέου ένθετου. Αν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο προβάλλουμε τις σχετικές διαφάνειες, αλλιώς ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες στο βιβλίο τους.

Αναφέρουμε στους μαθητές ότι ο πλεκτρισμός δεν είναι δημούργημα του ανθρώπου και τους ζητάμε, με αφορμή την εικόνα με τον κεραυνό, να σχολιάσουν την πρόταση αυτή. Ζητάμε επίσης από τους μαθητές να σχολιάσουν το γεγονός ότι οι άνθρωποι συχνά κατέφευγαν στη δημιουργία μύθων, όταν δεν μπορούσαν να ερμηνεύσουν κάποιο φαινόμενο. Στη συνέχεια περιγράφουμε στους μαθητές το πείραμα του Gray και προκαλούμε συζήτηση για τον σχολιασμό του.

Η εικόνα και το αντίστοιχο κείμενο στο πάνω μέρος της σελίδας 167 αναφέρονται στο περίφημο πείραμα του Franklin. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, βοηθώντας τους μαθητές να κατανοήσουν πώς ο άνθρωπος παρατηρώντας τα φυσικά φαινόμενα προσπάθησε να τα ερμηνεύσει και να τα αναπύσει, επαναλαμβάνοντάς τα σε συνθήκες εργαστηριακής διερεύνησης. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για τη συζήτηση:

- Τι προσπάθησε να προκαλέσει ο Franklin;
- Γιατί ήταν τυχερός ο Franklin που το σκοινί του χαρταετού ήταν στεγνό;
- Τι συμπεράσματα νομίζετε ότι έβγαλε ο Franklin από το πείραμα αυτό;

Οι εικόνες στο κάτω μέρος της σελίδας 167 δείχνουν τις πρώτες μπαταρίες που κατασκεύασε ο άνθρωπος. Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν συσκευές που λειτουργούν με μπαταρίες και να συγκρίνουν τις μπαταρίες στις εικόνες με τις σύγχρονες μπαταρίες.

194

Στις εικόνες της σελίδας 168 παρουσιάζονται διάφορες ηλεκτρικές συσκευές. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη σχετικά με τη χρονιμότητα των συσκευών αυτών. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για τη συζήτηση:

- Τι κοινό παρατηρείτε στις εικόνες;
- Ποιες συσκευές βλέπετε στις εικόνες;
- Σε τι μας χροιμεύει κάθε συσκευή;
- Τι κοινό έχουν όλες οι συσκευές;
- Πώς γίνονται παλιότερα οι εργασίες που σήμερα γίνονται με τη βοήθεια των συσκευών αυτών;
- Χρησιμοποιούμε μόνο στα σπίτια μας «συσκευές» που λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα;
- Τι παρατηρείτε στις εικόνες στο κάτω μέρος της σελίδας 168;
- Μπορείτε να φανταστείτε τη ζωή μας χωρίς ηλεκτρικό ρεύμα;
- Μπορείτε να σχολίασετε τη φράση: «Είναι εντυπωσιακό ότι, αν και η ιστορία του ηλεκτρικού ρεύματος είναι σχετικά μικρή, η καθημερινή μας ζωή εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από αυτό;».

Μέσα από τη συζήτηση προσπαθούμε να βοηθήσουμε τους μαθητές να κατανοήσουν πόσο μετέβαλε την καθημερινή ζωή των ανθρώπων η ανακάλυψη του ηλεκτρικού ρεύματος και η εφεύρεση των συσκευών που λειτουργούν χάρη σε αυτό.



Οι περισσότερες πλεκτρικές συσκευές όμως λειτουργούν με ρεύμα από το δίκτυο της ΔΕΗ. Το πλεκτρικό ρεύμα μεταφέρει ενέργεια από τα εργοστάσια της ΔΕΗ στα σπίτια μας. Εκεί με τις πλεκτρικές συσκευές η πλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε όλες μορφές, εξυπηρετώντας τις διάφορες ανάγκες μας.

Η πλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα στον θερμοσίφωνα ή στο μάτι της πλεκτρικής κουζίνας, σε φως στις λάμπες ή στην πλεόραση, σε κινητική ενέργεια στους ανεμιστήρες ή στο πλυντήριο.

Οι εφαρμογές του πλεκτρικού ρεύματος δεν περιορίζονται μόνο στις πλεκτρικές συσκευές στο σπίτι μας. Τα φανάρια που ρυθμίζουν την κυκλοφορία, ο φωτισμός των δρόμων, τα τρόλεϊ και τα πλεκτρικά τρένα λειτουργούν χάρη στην ενέργεια που μεταφέρεται από το δίκτυο της ΔΕΗ. Είναι εντυπωσιακό ότι, αν και η ιστορία του πλεκτρικού ρεύματος είναι σχετικά μικρή, η καθημερινή μας ζωή εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από αυτό.

ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ ΜΑΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

ηλεκτρικό ρεύμα, δίκτυο της ΔΕΗ, πληκτρικές συσκευές, μπαταρίες

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διακρίνουν οι μαθητές τις πληκτρικές συσκευές που λειτουργούν με μπαταρίες από εκείνες που λειτουργούν με ρεύμα από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές τους κινδύνους που προκύπτουν από τη χρήση του πληκτρικού ρεύματος.
- Να κατανοήσουν οι μαθητές ότι κατά την εκτέλεση των πειραμάτων μπορούν να χρησιμοποιούν μόνο μπαταρίες και όχι ρεύμα από τις πρίζες.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

δεν απαιτούνται

2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ ΜΑΣ



Μπορείς να αναφέρεις μερικές τέτοιες συσκευές;
Ραδιόφωνο, φακός, κινητό τηλέφωνο.

Από πού παίρνουν ενέργεια οι συσκευές αυτές;
Οι συσκευές αυτές παίρνουν ενέργεια από μπαταρίες.

Ποιες συσκευές δε λειτουργούν κατά τη διάρκεια της διακοπής ρεύματος;
Κατά τη διάρκεια της διακοπής ρεύματος δε λειτουργούν η τηλεόραση, το ψυγείο, το πλυντήριο κλπ.

Από πού παίρνουν ενέργεια οι συσκευές αυτές;
Οι συσκευές αυτές παίρνουν ενέργεια από τις πρίζες, δηλαδή από το δίκτυο της ΔΕΗ.

Συμπέρασμα
Οι ηλεκτρικές συσκευές, για να λειτουργήσουν, παίρνουν ενέργεια
έπειτα από το δίκτυο της ΔΕΗ είτε από μπαταρίες.



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:
• πληκτρικές συσκευές • δίκτυο της ΔΕΗ • μπαταρίες

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Και ο δεύτερος ενότητα στο κεφάλαιο αυτό έχει εισαγωγικό χαρακτήρα. Οι μαθητές καθούνται να απαριθμήσουν πληκτρικές συσκευές και να τις διακρίνουν σε δύο ομάδες, ανάλογα με το αν λειτουργούν με ενέργεια από μπαταρίες ή από το δίκτυο της ΔΕΗ. Το εισαγωγικό ερέθισμα δεν περιλαμβάνει ερώτημα. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να σχολιάσουν το σκίτσο. Στη συνέχεια προκαλούμε συζήτηση σχετικά με το ποιες συσκευές μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και ποιες όχι κατά τη διάρκεια διακοπής του ρεύματος.

Αντιμετώπιση

Ζητάμε από τους μαθητές να σημειώσουν μερικές συσκευές που λειτουργούν και κατά τη διάρκεια της διακοπής του πληκτρικού ρεύματος από το δίκτυο της ΔΕΗ. Στη συνέχεια θέτουμε την ερώτηση:

- Τι κοινό έχουν οι συσκευές αυτές; Από πού παίρνουν ενέργεια;

Δε δίνουμε έμφαση στην έννοια «ενέργεια», αν ωστόσο οι μαθητές κάνουν σχετικές ερωτήσεις, εξηγούμε ότι για τη λειτουργία όλων των συσκευών είναι απαραίτητη ενέργεια. Οι συσκευές που λειτουργούν με μπαταρίες χρησιμοποιούν την ενέργεια που είναι αποθηκευμένη σε αυτές.

Ζητάμε από τους μαθητές να απαντήσουν και στις δύο τελευταίες ερωτήσεις, αναφέροντας συσκευές που χρησιμοποιούν την ενέργεια που μεταφέρεται από το δίκτυο της ΔΕΗ.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές διατυπώνουν το συμπέρασμα, χρησιμοποιώντας τις βοηθητικές πλέξεις που δίνονται στο πλαίσιο.

196

Προσοχή: Αφού η διάκριση των συσκευών που λειτουργούν με ενέργεια από μπαταρίες και εκείνων που λειτουργούν με ενέργεια από το δίκτυο της ΔΕΗ γίνει σαφής στους μαθητές, επισημαίνουμε με τον πλέον κατηγορηματικό τρόπο ότι τα πειράματα του ηλεκτρισμού πρέπει να γίνονται με μπαταρίες, γιατί αλλιώς υπάρχει σοβαρός κίνδυνος ατυχημάτων. Τη σύσταση αυτή την επαναλαμβάνουμε στους μαθητές συχνότατα κατά τη διδασκαλία του κεφαλαίου «Ηλεκτρισμός».

Εμπέδωση – Γενίκευση

Στην εργασία αυτή οι μαθητές καλούνται να αναφέρουν συσκευές που λειτουργούν τόσο με ενέργεια από μπαταρίες όσο και με ενέργεια από το δίκτυο της ΔΕΗ. Τα ραδιόφωνα, τα επιτραπέζια ροήλγια και πολλά παιχνίδια αποτελούν παραδείγματα τέτοιων συσκευών.

Η εργασία αναφέρεται στη χρησιμότητα των ηλεκτρικών συσκευών και στις διευκολύνσεις που αυτές παρέχουν. Οι περισσότεροι μαθητές αγνοούν το πόσο σύντομην είναι η ιστορία του ηλεκτρικού ρεύματος. Θεωρούν ότι οι ηλεκτρικές συσκευές ήταν ανέκαθεν διαθέσιμες στα νοικοκυριά των ανθρώπων. Μπορούμε να ζητήσουμε από κάποιους μαθητές να συζητήσουν με πιλικιώμενους συγγενείς τους σχετικά με το ποιες συσκευές χρησιμοποιούνταν παλιότερα για τις διάφορες οικιακές εργασίες.

Διασκεδαστική εργασία, που οδηγεί σε επανάληψη της βασικής για την ασφάλεια των μαθητών οδηγίας: «Μακριά από τις πρίζες».



Στις επόμενες ενόπτες θα κάνεις διάφορα πειράματα, για να ανακαλύψεις σιγά - σιγά τα μυστικά του ηλεκτρισμού.



ΠΡΟΣΟΧΗ ΟΜΩΣ!!! Για τα πειράματά σου θα χρησιμοποιείς μόνο μπαταρίες. Μακριά από τις πρίζες.



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Κάποιες ηλεκτρικές συσκευές λειτουργούν με ενέργεια που πάρουν από μπαταρίες αλλά και με ενέργεια από το δίκτυο της ΔΕΗ. Μπορείς να αναφέρεις μερικές τέτοιες συσκευές;

Ορισμένες συσκευές όπως ραδιόφωνα, ρολόια, παιχνίδια, λειτουργούν τόσο με ενέργεια από μπαταρίες όσο και με ενέργεια που πάρουν από το δίκτυο της ΔΕΗ.

2. Οι ηλεκτρικές συσκευές κάνουν τη ζωή μας πιο εύκολη. Ωστόσο κάποιες δουλειές, για τις οποίες συνήθως χρησιμοποιούμε ηλεκτρικές συσκευές, μπορούν να γίνουν και αλλούς τρόπους. Μπορείς να αναφέρεις μερικά παραδείγματα;

Μπορούμε να πλύνουμε στο χέρι αντί να χρησιμοποιήσουμε το πλυντήριο, να σκουπίσουμε με την ξύλινη σκούπα αντί με την ηλεκτρική σκούπα κ.ο.κ.

3. Κάνε τις πράξεις και χρωμάτισε με γκρι μολύβι τις περιοχές στις οποίες το αποτέλεσμα είναι 8 και με πράσινο μολύβι τις περιοχές στις οποίες το αποτέλεσμα είναι 12. Μη χρωματίσεις τις περιοχές στις οποίες το αποτέλεσμα δεν είναι 8 ή 12.

Σελ. 170

ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΠΟΤΕ ΑΝΑΒEI ΤΟ ΛΑΜΠΑΚΙ;

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

λαμπάκι μπαγιονέτ, βιδωτό λαμπάκι, επαφή, πόλος

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να σημειώσουν οι μαθητές σε τομή ενός λαμπτήρα πυρακτώσεως τα διάφορα μέρη του.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τον σωστό τρόπο σύνδεσης ενός λαμπτήρα με τους πόλους μιας μπαταρίας σε ένα κύκλωμα.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- καβλόδιο
- μπαταρία
- λαμπάκι
- ψαλίδι

3. ΠΟΤΕ ΑΝΑΒEI ΤΟ ΛΑΜΠΑΚΙ;



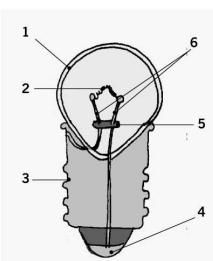
Στην εικόνα βλέπεις δύο λαμπάκια για διαφορετικές λυχνιολαβές:
 1. λαμπάκι μπαγιονέτ
 2. βιδωτό λαμπάκι
 Τα λαμπάκια είναι όμοια με τις λάμπες που χρησιμοποιούνται στο σπίτι, λειτουργούν όμως με ενέργεια από μπαταρίες.
 Παραπότας προσεκτικά με ένα μεγεθυντικό φακό το λαμπάκι ενός φακού.
 Πότε ανάβει το λαμπάκι;

Στην εικόνα βλέπεις την τομή από ένα λαμπάκι. Με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου σημειώσε τα διάφορα μέρη του:

1. υαλί
2. λεπτό συμματάκι από βολφράμιο
3. επαφή
4. επαφή
5. στήριγμα από πορσελάνη ή από υαλί
6. αιδεράκια που στήριζουν το συμματάκι



Για να ανάψει το λαμπάκι, πρέπει να το συνδέσεις σε μία πλεκτρική πλεκτρική πηγή την μπαταρία. Παραπότας την μπαταρία στην εικόνα και σημειώσε τους δύο πόλους της.



Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Δίνουμε στους μαθητές ένα λαμπάκι βιδωτό κι ένα λαμπάκι μπαγιονέτ και τους προτρέπουμε να τα παρατηρήσουν προσεκτικά. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, τους ζητάμε να παρατηρήσουν προσεκτικά τα λαμπάκια στην εικόνα.

Στη συνέχεια προτρέπουμε τους μαθητές να διατυπώσουν υποθέσεις για τον τρόπο με τον οποίο ανάβει ένα λαμπάκι, ρωτώντας τους:

- Τι πρέπει να κάνουμε για να ανάψει ένα λαμπάκι;

Σημειώνουμε τις υποθέσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Πειραματική αντιμετώπιση

Αν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο προβάλλουμε τη σχετική διαφάνεια, αλλιώς ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την τομή του λαμπτήρα στο βιβλίο τους.

Βοηθάμε τους μαθητές να συμπληρώσουν τις ονομασίες για τα διάφορα μέρη του λαμπτήρα. Δεν αναφερόμαστε ακόμη σε μονωτές και αγωγούς. Όταν οι μαθητές διδαχθούν την ενότητα 4 (αγωγοί και μονωτές), μπορούμε να επανέλθουμε για λίγο και να συζητήσουμε με τους μαθητές ποια μέρη του λαμπτήρα είναι μονωτές και ποια αγωγοί.

Στη συνέχεια δείχνουμε στους μαθητές μια πλακέ μπαταρία και τους ζητάμε να εντοπίσουν τους δύο πόλους της μπαταρίας. Ζητάμε επίσης από τους μαθητές να σημειώσουν στην εικόνα του βιβλίου τους τους δύο πόλους της μπαταρίας. Καθώς πολλοί μαθητές δυσκολεύονται να εντοπίσουν τον δεύτερο πόλο στις πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες κυλινδρικές μπαταρίες (βλέπε συνήθεις εναλλακτικές αντικατίψεις), είναι χρήσιμο να φέρουμε στην τάξη και άλλες μπαταρίες με διαφορετικό σχήμα και μέγεθος και να ζητήσουμε από τους μαθητές να εντοπίσουν και σε αυτές τους δύο πόλους.

198

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, για να ανάψει το λαμπάκι, πρέπει κάθε επαφή του να συνδεθεί με έναν πόλο της μπαταρίας.

Βοηθάμε τους μαθητές στο κόψιμο του καλωδίου και στην αφάρεση του πλαστικού από τα άκρα του. Αναφέρουμε ότι στη συνδεσμολογία με το νούμερο 8 δεν πρέπει να αφήσουν για μεγάλο χρονικό διάστημα τους πόλους της μπαταρίας ενωμένους, γιατί η μπαταρία καταστρέφεται.

Οι μαθητές μπορούν να προτείνουν και να δοκιμάσουν και άλλους τρόπους σύνδεσης.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν την παρατήρησή τους στο πείραμα που προηγήθηκε και διατυπώνουν το συμπέρασμα, χρησιμοποιώντας τις βοηθητικές λέξεις που δίνονται στο πλαίσιο. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για τη συζήτηση και βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι, για να ανάψει το λαμπάκι, πρέπει κάθε επαφή του να συνδέεται με έναν πόλο της μπαταρίας:

- Με ποιους τρόπους σύνδεσης άναψε το λαμπάκι;
- Τι κοινό έχουν αυτοί οι τρόποι σύνδεσης;
- Πού ακουμπούσε η κάθε επαφή του λαμπτήρα στη συνδεσμολογία με το νούμερο 1;
- Άναψε το λαμπάκι;
- Πού ακουμπούσε η κάθε επαφή του λαμπτήρα στη συνδεσμολογία με το νούμερο 4;
- Άναψε το λαμπάκι;
- Πού ακουμπούσε η κάθε επαφή του λαμπτήρα στη συνδεσμολογία με το νούμερο 5;
- Άναψε το λαμπάκι;
- Αρκεί να χρησιμοποιήσουμε τον ένα μόνο πόλο της μπαταρίας, για να ανάψει το λαμπάκι;
- Αρκεί να χρησιμοποιήσουμε τη μία μόνο επαφή από το λαμπάκι, για να ανάψει;

Η ενότητα ολοκληρώνεται με την αναδρομή στις υποθέσεις που έχουν διατυπώσει οι μαθητές και που έχουμε σημειώσει στον πίνακα. Προκαλούμε συζήτηση, μέσα από την οποία οι μαθητές σχολιάζουν, συμπληρώνουν και διορθώνουν τις υποθέσεις τους.

Εμπεδωση – Γενίκευση

Οι μαθητές καθούνται να σημειώσουν τις επαφές σε διάφορα λαμπάκια. Ιδιαίτερο προσοχή απαιτείται στα λαμπάκια μπαγιονέτ, διότι σε αυτά το μεταλλικό κέλυφος της βάσης δεν είναι επαφή. Στα λαμπάκια μπαγιονέτ και οι δύο επαφές βρίσκονται στο κάτω μέρος της βάσης.

Οι μαθητές καθούνται να σημειώσουν τους πόλους σε διάφορες μπαταρίες. Ιδιαίτερο προσοχή απαιτείται στις κυλινδρικές μπαταρίες (βλέπε συνήθεις εναλλακτικές αντιτίτψεις).

Οι μαθητές καθούνται να σχεδιάσουν έναν από τους τρόπους με τους οποίους διαπίστωσαν ότι ανάβει το λαμπάκι. Με την εργασία αυτή, συνεπώς, ελέγχουμε αν οι μαθητές έχουν κατανοήσει ότι, για να ανάβει το λαμπάκι, πρέπει κάθε επαφή του να συνδέεται με έναν πόλο της μπαταρίας.

Οι μαθητές γνωρίζουν τα μέρη της λάμπας πυρακτώσεως, είναι συνεπώς σε θέση να απαντήσουν στην ερώτηση, παρατηρώντας ότι το συρματάκι της λάμπας στην εικόνα είναι κομμένο. Στο μη διδακτέο ένθετο που ακολουθεί εξηγείται αναλυτικότερα η πειτουργία των λαμπτήρων πυρακτώσεως.

Πείραμα

1

2

3

4

5

6

7

8

Όργανα - Υλικά

καλώδιο
μπαταρία
λαμπτήρι
ψαλιδί

Με το ψαλιδί κόψε δύο κομμάτια από το καλώδιο με μήκος περίπου 30 εκατοστά και αφορέσε προσεκτικά το πλαστικό από τη δύο άκρες τους.
Δοκιμάσε με ποιον από τους 8 τρόπους σύνδεσης θα ανάψει το λαμπάκι.

Παρατήρηση

Το λαμπάκι ανάβει: 4, 5, 7
Το λαμπάκι δεν ανάβει: 1, 2, 3, 6, 8

Συμπέρασμα

Το λαμπάκι ανάβει μόνο όταν η μία επαφή του συνδέεται με τον έναν πόλο της μπαταρίας και η άλλη της επαφή με τον άλλο πόλο της μπαταρίας.

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:
• λαμπάκι • επαφή • μπαταρία • πόλος • καλώδιο

Σελ. 172

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Σημειώσω τις επαφές σε καθένα από τα λαμπάκια της εικόνας.

2. Σημειώσω τους πόλους σε καθεμία από τις μπαταρίες της εικόνας.

3. Σχεδίασε μία μπαταρία κι ένα λαμπάκι.
Σχεδίασε ακόμη δύο καλώδια που να συνδέουν την μπαταρία με το λαμπάκι, είτε ώστε αυτό να φωτίζει.

4. Όταν μία λάμπα δε λειτουργεί, λέμε ότι έχει «καεί». Γιατί νομίζεις ότι χρησιμοποιούμε αυτή την έκφραση;

Λέμε ότι η λάμπα έχει «καεί», όταν έχει κοπεί το λεπτό σύρματάκι από βολφράμιο.

Σελ. 173

Και κάτι ακόμη...

Μία σημαντική εφεύρεση: η λάμπα πυράκτωσης

Η πρώτη λάμπα πυράκτωσης φωτίζε το εργαστήριο του Αμερικανού εφευρέτη Thomas Edison από τις 19 οις τις 21 Οκτωβρίου του 1879.

Τις λάμπες και τα λαμπτικά πυράκτωσης τα χρησιμοποιούμε και σήμερα. Η κατασκευή τους έχει βελτιωθεί, δε διαφέρουν όμως σημαντικά από τη λάμπα που κατασκεύασε ο Edison.

Το πλεκτρικό ρεύμα περνά από το πολύ λεπτό συρματάκι της λάμπας, το οποίο θερμαίνεται, πυρακτώνεται και φωτίζει. Όταν η λάμπα είναι αναμμένη, η θερμοκρασία στο συρματάκι είναι πολύ υψηλή. Γι' αυτό το συρματάκι κατασκευάζεται από βολφράμιο, ένα μέταλλο που λιγότεροι στους 3400 °C.

Για να μην καίγεται το συρματάκι, δεν υπάρχει αέρας μέσα στη λάμπα αλλά αέρια, με τα οποία δεν είναι δυνατή η καύση.

Μη διδακτέο ένθετο με πληροφορίες ιστορικού περιεχομένου σχετικά με τους λαμπτήρες πυρακτώσεως. Οι μαθητές μπορούν παρατηρώντας τις εικόνες να διαπιστώσουν ότι η κατασκευή των σύγχρονων λαμπτήρων πυρακτώσεως δε διαφέρει ουσιαστικά από τον λαμπτήρα που κατασκεύασε ο Edison. Στο ένθετο εξηγείται επίσης η αρχή λειτουργίας του λαμπτήρα πυρακτώσεως.

ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΟΓΙΟ:

λυχνιολαβή, μπαταρία, κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα, σύμβολα στοιχείων ηλεκτρικού κυκλώματος

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να κατασκευάσουν οι μαθητές μια λυχνιολαβή και να τη χρησιμοποιήσουν σε ένα απλό κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα.
- Να συσχετίσουν οι μαθητές τα στοιχεία ενός κυκλώματος με τα αντίστοιχα σύμβολα.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- | | | | | |
|------------|------------------|----------------|---------|-------------|
| • μπαταρία | • συνδετήρες | • κομμάτι ξύλο | • καρφί | • μανταλάκι |
| • καλώδιο | • λαμπάκι βιδωτό | • πινέζα | • σφυρί | • ψαλίδι |

Αν σε κάποιο κατάστημα ηλεκτρονικών ειδών βρούμε λυχνιολαβές (ντουΐ) για λαμπάκια, είναι προφανές ότι μπορούμε να αποφύγουμε τη σχετικά χρονοβόρα κατασκευή που προτείνεται στην ενότητα αυτή. Στην περίπτωση αυτή θα συζητήσουμε με τους μαθητές γενικά για τη χρησιμότητα της λυχνιολαβής και στη συνέχεια θα περάσουμε στην επόμενη ενότητα.

Ζητάμε από τους μαθητές να φυλάξουν τη λυχνιολαβή που θα κατασκευάσουν, καθώς θα τη χρησιμοποιήσουν τόσο για τα πειράματα του κεφαλαίου «Φως» στην Ε' Δημοτικού, όσο και για τα πειράματα των κεφαλαίων «Φως» και «Ηλεκτρισμός» στην Στ' Δημοτικού.

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Αν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο προβάλλουμε τη σχετική διαφάνεια, αλλιώς ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες στο βιβλίο τους. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση, προτρέποντας τους μαθητές να διατυπώσουν υποθέσεις σχετικά με τη χρησιμότητα της λυχνιολαβής:

- Πώς στερεώναμε τα καλώδια στο λαμπάκι, στο πείραμα της προηγούμενης ενότητας;
 - Είναι πρακτικός αυτός ο τρόπος σύνδεσης;
 - Είναι ασφαλής αυτός ο τρόπος σύνδεσης;
 - Πώς συνδέονται τα καλώδια στις λάμπες που χρησιμοποιούμε καθημερινά στα σπίτια μας;
 - Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της χρήσης της λυχνιολαβής;
- Σημειώνουμε τις υποθέσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Πειραματική αντιμετώπιση

Προκαλούμε σύντομη συζήτηση, βοηθώντας τους μαθητές να θυμηθούν όσα μελέτησαν στην προηγούμενη ενότητα σχετικά με τη σύνδεση του λαμπτήρα με την μπαταρία. Αφού υπογραμμιστεί και πάλι ότι χρειάζονται δύο καλώδια, ώστε να συνδέεται κάθε επαφή του λαμπτήρα με έναν πόλο της μπαταρίας, τους ζητάμε να σχεδιάσουν στην εικόνα τα δύο καλώδια έτσι, ώστε το λαμπάκι στο κύκλωμα του σκίτου να φωτίζει. Τους προτρέπουμε επίσης να χρωματίσουν το λαμπάκι με κίτρινο χρώμα.

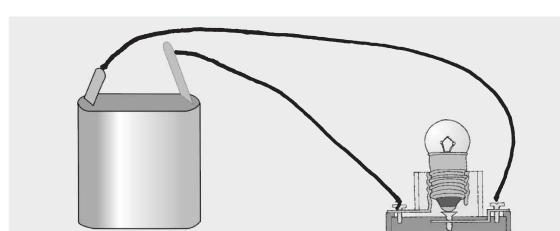
Εισάγουμε την έννοια του κλειστού ηλεκτρικού κυκλώματος και ζητάμε από τους μαθητές να δικαιολογήσουν το επίθετο «κλειστό». Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να σημειώσουν στο βιβλίο τους τα στοιχεία του κυκλώματος που παρατηρούν στην εικόνα.

4. ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

Στην περίπτωση που προηγούμενης ενότητας έπρεπε να κρατάμε με το χέρι σου. Στο σπίτι σου όμως όλες οι λάμπες είναι τοποθετημένες σε λυχνιολαβές. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της χρήσης της λυχνιολαβής;



Στην παρακάτω εικόνα βλέπεις μία μπαταρία κι ένα λαμπάκι στερεωμένο σε μία λυχνιολαβή. Σχεδίασε δύο καλώδια, που να συνδέουν την μπαταρία με τη λυχνιολαβή, έτσι ώστε το λαμπάκι να φωτίζει.



Η σύνδεση που σχεδίασες είναι ένα **κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα**. Το κύκλωμα αυτό αποτελείται από:

- ◆ Μπαταρία
- ◆ Καλώδια
- ◆ Δυνητόλαβή
- ◆ Δαμπιάκι

Πείραμα

Όργανα - Υλικά

- μπαταρία
- καλώδιο
- συνδετήρες
- λαμπάκι
- κομμάτι ξύλο
- πινέζα
- καρφί
- σφυρί
- μανταλάκι
- ψαλίδι

Στο πείραμα αυτό θα κατασκευάσεις μία λυχνιολαβή, που μπορείς να χρησιμοποιήσεις στα επόμενα πειράματα.

Κόψε δύο κομμάτια καλώδιο και αφαιρέσε με το ψαλίδι από τις άκρες τους το πλαστικό. Στερέωσε από ένα συνδετήρα στη μία άκρη κάθε καλωδίου.

Στερέωσε την άλλη άκρη του ενός καλωδίου στην πινέζα. Αν η πινέζα έχει πλαστικό κάλυμμα, πρέπει πρώτα να το αφαιρέσει. Κάρφωσε την πινέζα στην άκρη του ξύλου.

Στερέωσε την άλλη άκρη του δεύτερου καλωδίου στο λαμπάκι, όπως βλέπεις στην εικόνα.

Σελ. 176

Ζήτησε από τη δασκάλα ή τον δασκαλό σου να καρφώσει το μανταλάκι στο ξύλο, όπως βλέπεις στην εικόνα. Η μεγάλη τρύπα που σχηματίζει το μανταλάκι πρέπει να είναι πάνω από την πινέζα.

Η λυχνιολαβή σου είναι έτοιμη. Τοποθέτησε το λαμπάκι στη λυχνιολαβή και σύνδεσε το στην μπαταρία.
Τί παρατηρείς;

Σχεδίασε στην παρακάτω εικόνα τα καλώδια που συνδέουν την μπαταρία με τη λυχνιολαβή. Με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο σημείωσε το κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα.

Παρατήρηση
Οταν συνδέω τη λυχνιολαβή στην μπαταρία, το λαμπάκι ανάβει.

Σελ. 177

Στο πείραμα αυτό οι μαθητές κατασκευάζουν μια λυχνιολαβή, την οποία εντάσσουν σε ένα κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα. Πριν οι μαθητές ζεκινήσουν την κατασκευή, καλό είναι να συζητήσουμε τις οδηγίες στην τάξη και να απαντήσουμε σε ενδεχόμενες σχετικές ερωτήσεις των μαθητών.

Οι συνδετήρες χρησιμεύουν για τη σύνδεση της λυχνιολαβής στην μπαταρία. Είναι προφανές ότι δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε συνδετήρες με πλαστικό κάλυμμα.

Αν αυτό είναι απαραίτητο, βοηθάμε τους μαθητές να καρφώσουν την πινέζα στο ξύλο.

Καλό είναι να βοηθήσουμε τους μαθητές σε αυτό το σημείο. Είναι σημαντικό να προσέξουμε, ώστε η μεγάλη τρύπα που σχηματίζει το μανταλάκι, η τρύπα δηλαδή στην οποία θα στερεώσουμε το λαμπάκι, να βρίσκεται πάνω από την πινέζα. Το λαμπάκι που χρησιμοποιούμε πρέπει να έχει μέγεθος τέτοιο, ώστε να χωρά στην τρύπα που σχηματίζει το μανταλάκι.

Η κάτω επαφή από το λαμπάκι πρέπει να ακουμπά στη μεταλλική επιφάνεια της πινέζας. Αν το λαμπάκι δεν ανάβει, πιθανότατα η κάτω επαφή δεν ακουμπά στην πινέζα. Στην περίπτωση αυτή πιέζουμε ελαφρά το λαμπάκι προς τα κάτω.

Αφού οι μαθητές συνδέσουν τη λυχνιολαβή στην μπαταρία, συμπληρώνουν την εικόνα σχεδιάζοντας τα καλώδια. Στη συνέχεια επιστρέφουν τα όργανα και τα υλικά στη θέση τους και συμπληρώνουν την παρατήρηση στον προβληπόμενο χώρο στο βιβλίο τους.

Στη συνέχεια, με τη βοήθεια των σκίτσων, εξηγούμε στους μαθητές τα σύμβολα που αντιστοιχούν στα βασικά στοιχεία ενός κυκλώματος.

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να συγκρίνουν τις τρεις εικόνες. Στη συνέχεια προκαλούμε συζήτηση σχετικά με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα καθενός από τους τρόπους σχεδίασης ενός κυκλώματος. Είναι προφανές ότι ζωγραφίζοντας ή φωτογραφίζοντας ένα κύκλωμα αποτυπώνουμε πολύ περισσότερες πληροφορίες απ' ότι όταν χρησιμοποιούμε σκίτσα με σύμβολα. Πολλές φορές όμως η πεπτομέρης αυτή οπεικόνιση δεν είναι απαραίτητη. Είναι επίσης προφανές ότι χρησιμοποιώντας σκίτσα με σύμβολα μπορούμε να απεικονίσουμε πολύ ευκολότερα και πολύ γρηγορότερα ένα κύκλωμα.

Εξηγούμε στους μαθητές ότι, όταν σχεδιάζουμε σκίτσα με σύμβολα, χρησιμοποιούμε τον χάρακα και δίνουμε για λόγους συμμετρίας ορθογωνική μορφή στα σκίτσα, παρόλο που στην πραγματικότητα τα καλώδια στα κυκλώματα δε σχηματίζουν γωνίες.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Στην ενότητα αυτή δεν προβλέπεται ειδικός χώρος στο βιβλίο του μαθητή για το συμπέρασμα, το οποίο προκύπτει μέσα από τις διαδοχικές συζητήσεις στην τάξη.

Μπορούμε ωστόσο να ζητήσουμε από τους μαθητές να διατυπώσουν ένα γενικό συμπέρασμα κατά την αναδρομή στις υποθέσεις που διατύπωσαν στην αρχή του μαθήματος. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές σχολιάζουν και συμπληρώνουν τις υποθέσεις τους σχετικά με τη χρησιμότητα των λυχνιολαβών και διατυπώνουν ένα γενικό συμπέρασμα:

- Η χρήση των λυχνιολαβών κάνει τη σύνδεση των λαμπτήρων ευκολότερη και ασφαλέστερη.

Εμπεδωση – Γενίκευση

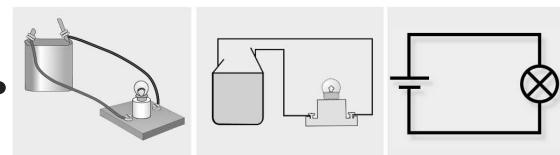
Οι μαθητές καθούνται να εντοπίσουν πιθανές αιτίες του προβλήματος. Κατά τη συζήτηση της εργασίας στην τάξη, προτέρευουμε τους μαθητές να αναφέρουν όσο το δυνατό περισσότερα αιτία.

Με την εργασία αυτή επέχουμε αν οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί με τη χρήση σκίτσων με σύμβολα για την απεικόνιση των πλεκτρικών κυκλώματων. Και στις δύο φωτογραφίες εικονίζεται το ίδιο κύκλωμα. Στην κάτω εικόνα όμως τα καλώδια είναι «μπερδεμένα». Οι μαθητές πρέπει να σχεδιάσουν και για τις δύο φωτογραφίες το ίδιο σκίτσο με σύμβολα.

Η εργασία αυτή είναι δύσκολη. Οι μαθητές πρέπει να παρατηρήσουν το μεταλλικό έλασμα στο εσωτερικό του φακού και να χρωματίσουν το πλεκτρικό κύκλωμα. Ενδέχεται κάποιοι μαθητές να παρατηρήσουν τον διακόπτη και να κάνουν σχετικές ερωτήσεις. Απαντάμε στις ερωτήσεις αυτές χωρίς όμως να επεκταθούμε, καθώς η πειτουργία και η χρησιμότητα του διακόπτου στα πλεκτρικά κυκλώματα θα μελετηθεί διεξοδικά στην ενότητα 8 του κεφαλαίου αυτού.

Καθώς οι μαθητές βλέπουν το εξωτερικό μόνο περίβλημα των καλώδιων των πλεκτρικών συσκευών, δυσκολεύονται να καταλάβουν πώς δημιουργείται το κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα. Η εργασία αυτή βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν πώς δημιουργείται το κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα, καθώς στη μικρή εικόνα βλέπουν ότι στο εσωτερικό του καλωδίου υπάρχουν δύο χωριστά καλώδια.

Για να μπορούμε να σχεδιάζουμε πιο εύκολα τα πλεκτρικά κυκλώματα, χρησιμοποιούμε σκίτσα με σύμβολα.



Παρατήρηση τις τρεις εικόνες. Σε τι διαφέρουν;

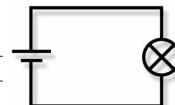
Στην πρώτη εικόνα φαίνονται όλες οι λεπτομέρειες του κυκλώματος, ενώ στην τελευταία μόνο τα βασικά του μέρη.

Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα καθενός από τους παραπάνω τρόπους σχεδίασης ενός κυκλώματος;

Στην πρώτη εικόνα μπορούμε να δούμε αναλυτικά το κύκλωμα, αλλά χρειάζεται πολύς χρόνος για τη σχεδίασή του. Στην τελευταία εικόνα βλέπουμε μόνο τα βασικά μέρη του κυκλώματος, αλλά έτσι μπορεί το κύκλωμα να σχεδιαστεί πολύ πιο γρήγορα.

Στη δεξιά εικόνα βλέπει το σκίτσο ενός πλεκτρικού κυκλώματος με σύμβολα. Ποια είναι αυτά;

- ◆ σύμβολο για το λαμπτή :
- ◆ σύμβολο για την μπαταρία :
- ◆ σύμβολο για τα καλώδια :



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Σε ένα κύκλωμα με μπαταρία και λαμπτή σε λυχνιολαβή δεν ανάβει το λαμπτή. Μπορεί να σημειώσεις μερικές μιδανές αιτίες του προβλήματος;

Μπορεί να έχει εξασθενήσει η μπαταρία ή μπορεί η σύνδεση των καλωδίων στους πόλους της μπαταρίας ή στις επαρχίες της λυχνιολαβής να μην είναι καλή. Μπορεί έποιση να έχει καεί το λαμπτή ή να έχει κοπεί το καλώδιο σε κάποιο σημείο.

Σελ. 178

2. Σχεδίασε δίπλα σε κάθε εικόνα το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα.

3. Μπορείς να σχεδιάσεις με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο το κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα στον φακό;

4. Για να φωτίζει μία λάμπα, πρέπει να συνδέεται με την πλεκτρική πηγή με δύο καλώδια. Σε μία λάμπα γραφείου βλέπουμε ένα μόνο καλώδιο, που συνδέει τη λάμπα με την πρίζα. Παρατήρησε τις εικόνες. Μπορείς να εξηγήσεις πώς συνδέεται η λάμπα με την πρίζα;

Το καλώδιο της λάμπας του γραφείου έχει στο εσωτερικό του 2 καλώδια. Κάθε καλώδιο καταλήγει και σε μία επαρχία της λυχνιολαβής.

Σελ. 179



Και κάτι ακόμη...

Φωτεινός παντογνώστης

Κατασκεύασε ένα φωτεινό παντογνώστη και δηπος από τις φίλες ή τους φίλους σου να βρουν τις σωστές απαντήσεις. Όταν μάθουν τις απαντήσεις, μπορείς σε ένα όλο καρτόν να γράψεις καινούργιες ερωτήσεις.

Κόψε ένα καρτόνι.
Γράψε αριστερά πέντε ερωτήσεις και δίπλα τις απαντήσεις, όχι όμως με τη σωστή σειρά.

Κόψε πέντε κομμάτια καλώδιο και αφαίρεσε με το φαλόι από τις άκρες τους το πλαστικό.
Στερέωσε στις άκρες των καλωδίων συνδετήρες.

Γύρισε το καρτόνι ανάποδα. Στερέωσε με τον συνδετήρα τη μία άκρη ενός καλωδίου σε μία ερώποτη. Την άλλη άκρη του καλωδίου στερέωσε στην σπηλιά αντίστοιχη απάντηση. Ένωσε τις υπόλοιπες ερωτήσεις με τις αντίστοιχες απαντήσεις, χρησιμοποιώντας από ένα καλώδιο για κάθε ερώποτη.

Σύνδεσε τη λυκνιολαβή στην μπαταρία, όπως βλέπεις στην εικόνα.

Ο φωτεινός παντογνώστης είναι έτοιμος. Ακούμπησε τον ένα συνδετήρα σε μία ερώποτη. Το λαμπάκι ανάβει μόνο αν ακουμπήσεις την άλλη συνδετήρα στη σωστή απάντηση, οπότε το κύκλωμα είναι κλειστό. Αν τον ακουμπήσεις σε λανθασμένη απάντηση, το κύκλωμα δεν είναι κλειστό και το λαμπάκι δεν ανάβει.

Μπορείς να κατασκεύασες φωτεινούς παντογνώστες με όσες ερωτήσεις θέλεις, αρκεί να έχεις ένα μεγάλο καρτόνι και αρκετό καλώδιο.

Μη διδακτέο ένθετο, στο οποίο προτείνεται κατασκευή που περιλαμβάνει ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.

Ο παντογνώστης είναι κατασκευασμένος έτσι, ώστε το κύκλωμα να κλείνει όταν οι «παίκτες» τοποθετούν τον συνδετήρα στη σωστή απάντηση κάθε ερώποτης, συνεπώς το λαμπάκι ανάβει μόνο όταν οι μαθητές απαντήσουν σωστά στην ερώτηση.

Αν οι μαθητές τοποθετήσουν τον συνδετήρα στη λάθος απάντηση, το κύκλωμα παραμένει ανοικτό, οπότε και το λαμπάκι δεν ανάβει.

Η κατασκευή είναι σχετικά εύκολη, οι μαθητές μπορούν να διαλέξουν ερωτήσεις σχετικές με άλλα μαθήματα και να ζητήσουν από τους φίλους τους ή και τους συμμαθητές τους να παίζουν με τον φωτεινό παντογνώστη.

ΕΝΟΤΗΤΑ 5: ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΟΓΙΟ:

μόρια, άτομα, πρωτόνια, νετρόνια, ηλεκτρόνια, θετικό φορτίο, αρνητικό φορτίο, ελεύθερα ηλεκτρόνια, ηλεκτρικό ρεύμα

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να αναφέρουν οι μαθητές τα σωματίδια από τα οποία αποτελούνται τα μόρια.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τα δύο είδη φορτίων.
- Να εξηγήσουν οι μαθητές με απλά λόγια την έννοια «ελεύθερα ηλεκτρόνια» και να αναφέρουν ότι η κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων ονομάζεται ηλεκτρικό ρεύμα.
- Να εντοπίσουν οι μαθητές διαφορές και ομοιότητες ανάμεσα στη ροή του νερού σε ένα κλειστό κύκλωμα με σωλήνες και στη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

δεν απαιτούνται

Η ενότητα 5 προτείνεται να μη διδαχθεί, γιατί οι έννοιες που παρουσιάζονται σε αυτή είναι, κατά την άποψη των συγγραφέων, ιδιαίτερα δύσκολες για μαθητές του Δημοτικού σχολείου. Η ενότητα περιλαμβάνεται στο βιβλίο, καθώς η συγγραφική ομάδα όφειλε να τηρήσει πιστά το αναλυτικό πρόγραμμα.

Εισαγωγικό σρέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται πολύ δύσκολες έννοιες, γεγονός που δεν επιτρέπει να ακολουθήσουμε την ανακαλυπτική μεθοδολογία των υπόλοιπων ενοτήτων. Είναι ουτοπικό να περιμένουμε σε μία διδακτική ώρα οι μαθητές να κατανοήσουν τη δομή του μικρόκοσμου. Βασικός στόχος της ενότητας αυτής είναι να ακούσουν οι μαθητές για πρώτη φορά για τα διάφορα σωματίδια του μικρόκοσμου και να κατανοήσουν ότι ηλεκτρικό ρεύμα ονομάζουμε τη ροή αρνητικά φορτισμένων σωματιδίων, που ονομάζονται ηλεκτρόνια, υπάρχουν σε κάθε υλικό σώμα, μπορούν όμως να κινηθούν ελεύθερα σε κάποια μόνο υλικά.

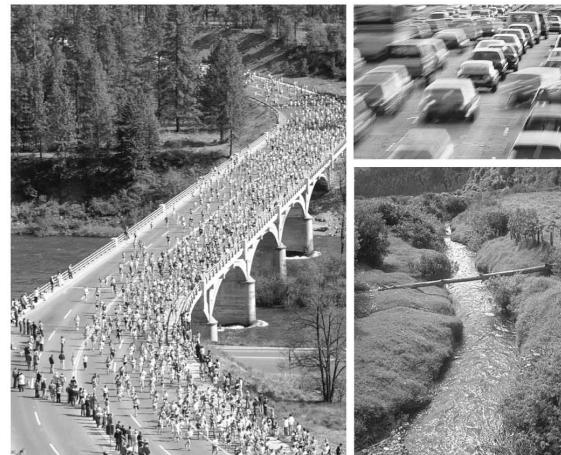
Το εισαγωγικό κείμενο και οι αντίστοιχες εικόνες δίνουν ερεθίσματα για συζήτηση σχετικά με την έννοια της ροής. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες και να αναφέρουν τι είναι αυτό που ρέει σε κάθε περίπτωση. Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να μας «ακολουθήσουν» σε ένα φανταστικό «ταξίδι» που θα κάνουμε στον μικρόκοσμο, στο εσωτερικό της ύλης.

Αντιμετώπιση

Με όσο το δυνατόν απλούστερα λόγια και με βάση το κείμενο στο βιβλίο του μαθητή, εξηγούμε ότι η ύλη αποτελείται από μικροσκοπικά σωματίδια. Αποφεύγουμε τις σχηματικές ή εικονικές αναπαραστάσεις, καθώς η πρόωρη παρουσίασή τους εγκυμονεί τον κίνδυνο της εδραίωσης εσφαλμένων αντιλήψεων (misconcepts).

Γενικά, πρέπει να γνωρίζουμε ότι η κατανόηση της δομής του μικρόκοσμου απαιτεί αφαιρετική ικανότητα, που πολλοί μαθητές σε αυτήν την υλικά δε διαθέτουν.

5. ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

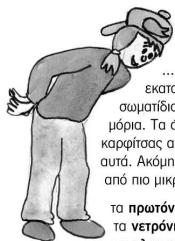


Στο κλειστό κύκλωμα ρέει ηλεκτρικό ρεύμα. Τι είναι όμως το ηλεκτρικό ρεύμα; Η λέξη ροή δε σου είναι ξένη. Παρατήρησε τις εικόνες. Τι ροή παρατηρείς σε καθεμία από αυτές;



Κάθε σώμα, στερεό, υγρό ή αέριο, τα στέρεα, οι πλανήτες, η Ήπειρα, η Θάλασσα, η σημόσφαιρα, ακόμη και ο σύνθρωνος αποτελείται από μικροσκοπικά σωματίδια. Αυτός ο κόσμος ο μικρός που μας συγκρετεί...



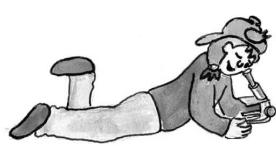


... είναι αόρατος ακόμη και με το μικροσκόπιο. Ανήμαστε εκαπτωμένηρα φορές μικρότεροι, ίσως να βλέπουμε τα μεγαλύτερα σωματίδια, τα μόρια... ή και τα άτομα από τα οποία αποτελούνται τα μόρια. Τα άτομα είναι τόσα μικρά που ακόμη και το κεφάλι μιας καρφίτσας αποτελείται από 100.000.000.000.000.000.000 αιόσια. Ακόμη όμως και τα άτομα, αν και είναι τόσα μικρά, αποτελούνται από πολλά σωματίδια,

τα πρωτόνια,
τα νετρόνια και
τα πλεκτρόνια.

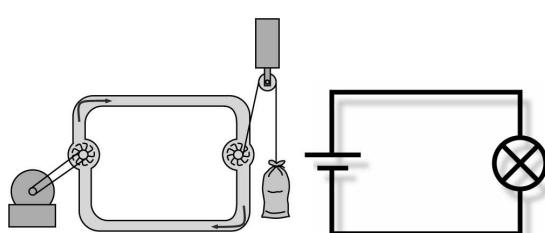
Τα πρωτόνια και τα νετρόνια αποτελούν τον πυρήνα του ατόμου. Γύρω από τον πυρήνα κινούνται τα πλεκτρόνια. Τα πρωτόνια και τα πλεκτρόνια είναι σωματίδια φορτισμένα και μάλιστα με αντίθετο φορτίο. Το φορτίο των πρωτόνιων το ονομάζουμε **θετικό**, ενώ το φορτίο των πλεκτρονιών **αρνητικό**. Γύρω από κάθε πυρήνα κινούνται τόσα πλεκτρόνια όσα είναι και τα πρωτόνια του. Γι' αυτό και τα άτομα είναι πλεκτρικά ουδέτερα, έχουν τόσα θετικά φορτία όσα και αρνητικά. Σε κάποια ώλικά, σε άλλα από αυτά περισσότερο και σε άλλα λιγότερο, τα πλεκτρόνια δεν κινούνται γύρω από το ένα άτομο στο άλλο. Τα πλεκτρόνια αυτά τα ονομάζουμε **ελεύθερα πλεκτρόνια**. Στο κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα η πηγή αναγκάζει τα πλεκτρόνια αυτά να κινηθούν σε μία κατεύθυνση. Η κίνηση των ελεύθερων πλεκτρονίων στο κλειστό κύκλωμα ονομάζεται **πλεκτρικό ρεύμα**.

Τα πλεκτρόνια δεν μπορούμε να τα δούμε, άρα δεν μπορούμε να δούμε και το πλεκτρικό ρεύμα. Καταλαβαίνουμε την ύπαρξή του από τα αποτελέσματά του, από το θέρμανση του καλωδίου, από το φως που ακτινοβολεί το λαμπάκι.



Για να καταλάβουμε κάτι, όταν δεν μπορούμε να το δούμε, χρησιμοποιούμε ένα μοντέλο. Δεν πρέπει όμως να ξεχάσμε ότι, παρόλο που το μοντέλο έχει πολλές αναλογίες με την πραγματικότητα, δεν ταυτίζεται με αυτήν. Αν το μοντέλο μας είναι καλό, οι αφοίστηση με την πραγματικότητα θα είναι πολλές, πάντα όμως θα υπάρχουν και διαφορές.

Σελ. 182



Ένα μοντέλο για το πλεκτρικό ρεύμα είναι το κλειστό κύκλωμα με νερό. Παρατήστε τις δύο εικόνες και με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου σημείωσέ τις ομοιότητες και τις διαφορές.

Κύκλωμα νερού

Ηλεκτρικό κύκλωμα

Ομοιότητες

- ◆ Η αντίλια αναγκάζει το νερό να κινηθεί.
- ◆ Το νερό ρέει στους σωλήνες.
- ◆ Η ενέργεια που δίνει η αντίλια στο νερό κινεί το στρόβιλο.
- ◆ Η αντίλια δεν παράγει νερό, απλά το κινεί.
- ◆ Όταν ξεκινά η αντίλια, ο στρόβιλος δουλεύει αμέσως. Δε χρειάζεται να περιμένουμε να φτάσει νερό από την πηγή, αφού ο σωλήνας είναι γεμάτος νερό.
- ◆ Η μπαταρία αναγκάζει τα ελεύθερα πλεκτρόνια να κινηθούν.
- ◆ Τα ελεύθερα πλεκτρόνια ρέουν στα καλώδια.
- ◆ Η ενέργεια που δίνει η μπαταρία κινεί το λαμπάκι να φωτίσει.
- ◆ Η μπαταρία δεν παράγει πλεκτρόνια απλά τα κινεί.
- ◆ Οιαν ανθίσουμε την μπαταρία στο πίνακα, το λαμπάκι ανθίσει.
- ◆ Οιαν ανθίσουμε την μπαταρία στο καλώδιο από την μπαταρία, αρχιν στο καλώδιο υπάρχουν ελεύθερα πλεκτρόνια.

Διαφορές

- ◆ Για να λειτουργήσει το κύκλωμα, πρέπει πράττε να το γεμίσουμε με νερό.
- ◆ Στο κύκλωμα του νερού κινούνται τα μόρια του νερού.
- ◆ Τα ελεύθερα πλεκτρόνια ρέουν από την στα καλώδια.
- ◆ Στο πλεκτρικό κύκλωμα κινούνται μόνο τα ελεύθερα πλεκτρόνια.

Σελ. 183

Είναι σημαντικό να βοηθήσουμε τους μαθητές να προσεγγίσουν διαισθητικά το μέγεθος των ατόμων. Τα άτομα είναι τόσο μικρά, που οι μαθητές δεν έχουν παραστάσεις οι οποίες να τους βοηθούν να κατανοήσουν το μέγεθός τους συγκριτικά με άλλα γνωστά μεγέθη. Στο βιβλίο του μαθητή δίνεται ένα παράδειγμα σχετικά με το πλήθος των ατόμων από τα οποία αποτελείται το κεφάλι μιας καρφίτσας.

Προσοχή: Το κεφάλι μιας καρφίτσας αποτελείται από 10.000.000.000.000.000.000 άτομα. Το μεγαλύτερο όμως μέρος του χώρου στο κεφάλι μιας καρφίτσας παραμένει κενό. Αν τα άτομα αυτά ήταν τοποθετημένα το ένα δίπλα στο άλλο, τότε στο κεφάλι της καρφίτσας θα «χωρούσαν» πολύ περισσότερα άτομα.

Αναφέρουμε στους μαθητές ότι τα άτομα αποτελούνται από τον πυρήνα και τα πλεκτρόνια, που κινούνται γύρω από τον πυρήνα. Αναφέρουμε επίσης ότι ο πυρήνας αποτελείται από νετρόνια και πρωτόνια. Δε χρειάζεται να δώσουμε ιδιαίτερη έμφαση στην έννοια του φορτίου. Το αναφέρουμε ως μία ιδιότητα των σωματίδιων, που μπορεί να εκδηλώνεται με δύο τρόπους: το θετικό και το αρνητικό φορτίο. Αναφέρουμε ότι τα πρωτόνια έχουν θετικό φορτίο, ενώ τα πλεκτρόνια αρνητικό. Αναφέρουμε επίσης ότι τα νετρόνια δεν είναι φορτισμένα. Εξηγούμε με απλά πόδια, σύμφωνα με το κείμενο στο βιβλίο του μαθητή, ότι το πλήθος των πλεκτρονίων είναι ίσο με αυτό των πρωτονίων, γι' αυτό και τα άτομα είναι πλεκτρικά ουδέτερα. Εισάγουμε και εξηγούμε, τέλος, στους μαθητές την έννοια «ελεύθερα πλεκτρόνια» και αναφέρουμε ότι πλεκτρικό ρεύμα ονομάζουμε την κίνηση των ελεύθερων πλεκτρονίων.

Βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν την έννοια του «πλεκτρικού ρεύματος», ζητώντας τους να εντοπίσουν ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα σ' ένα κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα και σε ένα κλειστό κύκλωμα σωλήνων που περιέχουν νερό. Πριν ξεκινήσουμε τη μελέτη του μοντέλου, αναφέρουμε με έμφαση ότι η χρήση ενός μοντέλου μάς βοηθά να καταλάβουμε κάτι που δεν μπορούμε να δούμε, δεν πρέπει όμως να ξεχάσμε ότι, παρόλο που το μοντέλο έχει πολλές αναλογίες με την πραγματικότητα, δεν ταυτίζεται με αυτήν.

Ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν τα δύο σκίτσα. Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να διαβάσουν μία - μία τις προτάσεις που αναφέρονται στο κύκλωμα του νερού και τους βοηθάμε, μέσα από συζήτηση στην τάξη, να διατυπώσουν τις ανάλογες προτάσεις για το πλεκτρικό κύκλωμα.

Μέσα από τη διατύπωση των ομοιοτήτων και των διαφορών των δύο κύκλωμάτων, βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι η πλεκτρική πηγή δεν παράγει πλεκτρονία, απλά τα θέτει σε κίνηση. Τονίζουμε επίσης με έμφαση ότι δε χρειάζεται να περιμένουμε να «φτάσει» το ρεύμα από την πηγή στο λαμπάκι, η κίνηση των ελεύθερων πλεκτρονίων που προϋπάρχουν στο καπώδιο είναι αυτή που αναγκάζει το λαμπάκι να φωτίσει.

Σε ένα κύκλωμα ρέουν ελεύθερα πλεκτρονία ή αιθλιώς πλεκτρονία πλεκτρικό ρεύμα. Είναι πολύ σημαντικό να χρησιμοποιούν οι μαθητές εφεξής το ρήμα ρέει, όταν αναφέρονται στο πλεκτρικό ρεύμα. Πολλοί μαθητές χρησιμοποιούν συχνά τον λανθασμένο όρο «πλεκτρισμός» αντί του ορθού «πλεκτρικό ρεύμα». Επιμένουμε με έμφαση στη χρήση του δόκιμου όρου.

206

Εμπέδωση – Γενίκευση

Επαναληπτική εργασία, που αναφέρεται στον ορισμό του ηλεκτρικού ρεύματος.

Επαναληπτική εργασία, που αναφέρεται στη δομή των ατόμων. Είναι προφανές ότι, ανάλογα με την αίσθησή μας για τον βαθμό αφομοίωσης των στοιχείων που αναφέραμε στην ενότητα αυτή, μπορούμε να εμπλουτίσουμε τις εργασίες για το σπίτι, ζητώντας από τους μαθητές να απαντήσουν και σε άλλες ερωτήσεις, που θα υπαγορεύσουμε στην τάξη.

Επαναληπτική εργασία με τη μορφή σταυρόδεξου. —



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

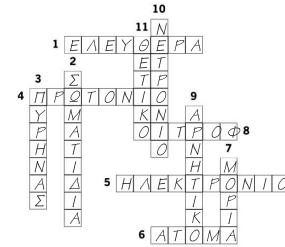
1. Στο κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα ρέει πλεκτρικό ρεύμα. Τι είναι το πλεκτρικό ρεύμα;

Ηλεκτρικό ρεύμα ονομάζουμε τη ροή των ελεύθερων ηλεκτρονίων σε ένα κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα.

2. Από ποια σωματίδια αποτελούνται τα άτομα; Ποια είναι πλεκτρικά φορτισμένα; Τι φορτίο έχει καθένα από αυτά;

Τα άτομα αποτελούνται από τον πυρήνα και τα ηλεκτρόνια, που κινούνται υπό τον πυρήνα. Ο πυρήνας αποτελείται από πρωτόνια και νετρόνια. Τα πρωτόνια έχουν δεικό φορτίο, ενώ τα ηλεκτρόνια αρνητικό. Τα νετρόνια δεν είναι πλεκτρικά φορτισμένα.

3. Λύσε το σταυρόδεξο



- Όταν το πλεκτρικό κύκλωμα είναι κλειστό, στο καλώδιο κινούνται ... πλεκτρόνια.
- Όλα τα άωματα, στερεά, υγρά και αέρια, αποτελούνται από μικροσκοπικά ...
- Ο ... του ατόμου αποτελείται από πρωτόνια και νετρόνια.
- Θετικά φορτισμένο σωματίδιο.
- Αρνητικό φορτισμένο σωματίδιο.
- Τα ... αποτελούνται από τον πυρήνα και τα πλεκτρόνια.
- Τα ... αποτελούνται από άτομα.
- Θετικό ή αρνητικό ...
- Τα πλεκτρόνια έχουν ... φορτίο.
- Σωματίδιο του πυρήνα που δεν είναι φορτισμένο πλεκτρικά.
- Τα πρωτόνια έχουν ... φορτίο.

ΕΝΟΤΗΤΑ 6: ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΩΤΕΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

αγωγός, μονωτής, καπώδιο

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

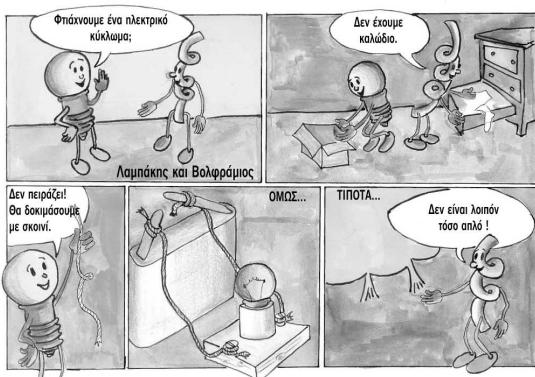
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την ύπαρξη υπηκών που άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα και υπηκών που δεν άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα.
- Να αναγνωρίσουν οι μαθητές ποια μέρη των καπώδιων είναι κατασκευασμένα από αγωγούς και ποια από μονωτές.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

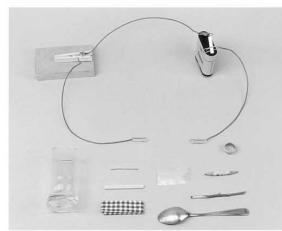
για κάθε ομάδα

- | | | |
|-------------------------|----------------------|---------------------|
| • λαμπάκι σε λυχνιολαβή | • ασημένιο δαχτυλίδι | • καπώδιο |
| • μπαταρία | • καλαμάκι | • σύρμα από καπώδιο |
| • καπώδιο | • λαστιχάκι | • ποτήρι |
| • συνδετήρες | • μπήουζάκι | • μολύβι |
| • αλουμινόφυλλο | • κλαδί | • κουταλάκι |

6. ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΩΤΕΣ



Τι νομίζεις εσύ; Μπορούμε να κατασκευάσουμε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα χωρίς να χρησιμοποιούσουμε καλώδια;



Κατασκεύασε το κύκλωμα που βλέπεις στην εικόνα. Ακούμπησε τους συνδετήρες στα αντικέίμενα που είναι σημειωμένα στον πίνακα της επόμενης σελίδας. Με ποια υλικά ανάβει το λαμπάκι;

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Το εισαγωγικό ερέθισμα στην ενότητα αυτή δίνεται μέσα από ένα κόμικ με ήρωες τον Λαμπάκη και τον Βολφράμιο. Ανάλογα κόμικ παρουσιάζονται στην εισαγωγή αρκετών ενοτήτων του κεφαλαίου «Ηλεκτρισμός» τόσο στην Ε' όσο και στην Στ' Δημοτικού. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη σχετικά με τα ονόματα των πρώων. Στην ενότητα 3 δώσαμε στους μαθητές την πληροφορία ότι το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένο το συρματάκι στους λαμπτήρες πυρακτώσεως ονομάζεται βολφράμιο. Ζητάμε από τους μαθητές να σχολιάσουν τη μορφή του βολφράμιου στο κόμικ.

Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να διαβάσουν τους διαλόγους στο κόμικ και να περιγράψουν το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν ο Λαμπάκης και ο Βολφράμιος.

Διαβάζουμε τέλος το ερώτημα που είναι σημειωμένο κάτω από το κόμικ και προκαλούμε τη διατύπωση υποθέσεων σχετικά με υλικά τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα. Σημειώνουμε τις υποθέσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι άλλα υλικά επιτρέπουν τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος, ενώ άλλα όχι. Οι μαθητές μπορούν, πέρα από τα υλικά που προτείνονται στο βιβλίο, να πειραματιστούν και με άλλα υλικά που θα επιλέξουν.

Οι μαθητές συμπληρώνουν τον πίνακα σύμφωνα με την παρατήρησή τους. Ταξινομούν τα υλικά σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με το αν το λαμπάκι ανάβει ή όχι.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαθόμενες συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές διατυπώνουν το συμπέρασμα. Εισάγουμε τους όρους «αγωγός» και «μονωτής» και τους εξηγούμε στους μαθητές. Στη συνέχεια τους προτρέπουμε να ταξινομήσουν τα υλικά που μελέτησαν στο προηγούμενο πείραμα σε αγωγούς και μονωτές. Επιμένουμε στην αναφορά των υλικών και όχι των αντικειμένων. Αν έχουμε διδάξει την προηγούμενη ενότητα, θέτουμε την ερώτηση:

- Τι ονομάζουμε πληκτρικό ρεύμα;

Οι μαθητές, σύμφωνα με όσα έμαθαν, απαντούν αναφερόμενοι στην κίνηση των ελεύθερων πληκτρονίων. Στη συνέχεια ρωτάμε:

- Σε ποια από τα υλικά που μελέτησαμε στο τελευταίο πείραμα είναι δυνατή η κίνηση των πληκτρονίων;

Μέσα από συζήτηση στην τάξη βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι στους αγωγούς υπάρχουν ελεύθερα πληκτρόνια, τα οποία μπορούν να κινηθούν, ενώ αντίθετα στους μονωτές η κίνηση των πληκτρονίων δεν είναι δυνατή.

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να σχολιάσουν τις εικόνες. Οι μαθητές αναφέρουν ότι οι εικόνες εφιστούν την προσοχή στο γεγονός ότι η χρήση του ρεύματος του δικτύου της ΔΕΗ είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη. Αφού οι μαθητές σχολιάσουν τις εικόνες, αναφέρουμε ότι, αν είμαστε απόδιπτα βέβαιοι ότι το καλώδιο μιας πληκτρικής συσκευής δεν είναι φθαρμένο, μπορούμε να το ακουμπήσουμε χωρίς να διατρέχουμε κίνδυνο. Θέτουμε την ερώτηση:

- Πώς εξηγείται αυτό;

Σημειώνουμε τις απαντήσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Πειραματική αντιμετώπιση

Δίνουμε σε κάθε ομάδα μαθητών ένα κομμάτι καλώδιο, από τα άκρα του οποίου έχουμε προσεκτικά αφαιρέσει τη μόνωση. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν προσεκτικά το καλώδιο και να το σχεδιάσουν. Οι μαθητές, αφού σχεδιάσουν το καλώδιο, σημειώνουν στο βιβλίο τους τα υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένο, καθώς και τη θέση καθενός από αυτά.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Οι μαθητές σημειώνουν το συμπέρασμα, αναφέροντας το μέρος του καλωδίου που είναι αγωγός και το μέρος που είναι μονωτής. Μπορούμε να προκαλέσουμε σύντομη συζήτηση, ζητώντας από τους μαθητές να εξηγήσουν γιατί είναι αναγκαίο να περιβάλλεται ο αγωγός από μονωτικό υλικό.

Η διδακτική ώρα οθοκήπηρώνεται με την αναδρομή στις υποθέσεις που οι μαθητές έχουν διατυπώσει στην αρχή του μαθήματος. Προκαθούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές σχολιάζουν, αναδιατυπώνουν, συμπληρώνουν ή διορθώνουν τις υποθέσεις που είναι σημειωμένες στον πίνακα.

Εμπέδωση – Γενίκευση

Οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν τους αγωγούς στο κύκλωμα. Αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, μπορούμε να κατασκευάσουμε το κύκλωμα αυτό και να το δείξουμε στους μαθητές. Με την εργασία οι μαθητές κατανοούν ότι και άλλα αντικείμενα, πέρα από τα καλώδια, είναι αγωγοί.

Παρατήρηση			
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΥΛΙΚΟ	ΤΟ ΛΑΜΠΑΚΙ ΑΝΑΒΕΙ	ΤΟ ΛΑΜΠΑΚΙ ΔΕΝ ΑΝΑΒΕΙ
αλουμινόφιλο	αλουμίνιο	x	
κουταλάκι	ατσάλι	x	
ποτήρι	γυαλί		x
δαχτυλίδι	άργυρος	x	
καλαμάκι	πλαστικό		x
λαστικάκι	καουτσούκ		x
μπλουζάκι	ύφασμα		x
κλαδί	ξύλο		x
μολύβι ξυσμένο από τις δύο άκρες	γραφίτης	x	
σύρμα από καλώδιο	χαλκός	x	

Συμπέρασμα

◆ αγωγοί: αλουμίνιο, ατσάλι, άργυρος, γραφίτης.

◆ μονωτές: γυαλί, πλαστικό, καουτσούκ, ύφασμα, ξύλο.

Τα υλικά μέσα από τα οποία ρέει το πληκτρικό ρεύμα ονομάζονται **αγωγοί**, ενώ αυτά που εμποδίζουν τη ροή του πληκτρικού ρεύματος ονομάζονται **μονωτές**. Συμπλήρωσε το συμπέρασμα σημειώνοντας ποια από τα υλικά που χρησιμοποιήσες στο πείραμα είναι αγωγοί και ποια μονωτές.

 Το πληκτρικό ρεύμα σ' ένα κύκλωμα που συνδέεται στην πρίζα είναι πολύ επικίνδυνο. Καλό είναι να απορεύουμε να πιάνουμε τα καλώδια των πληκτρικών συσκευών, ακόμη και όταν αυτές δε λειτουργούν. Αν όμως είμαστε σίγουροι ότι το καλώδιο μιας πληκτρικής συσκευής δεν είναι φθαρμένο, μπορούμε να το ακουμπήσουμε χωρίς κίνδυνο. Πώς εξηγείται αυτό;

Σελ. 186



Παρατήρηση

Στο εσωτερικό του καλωδίου βλέπω ένα μεταλλικό σύρμα. Το σύρμα είναι **καλυμένο από πλαστικό**.

Συμπέρασμα

Το εσωτερικό του καλωδίου είναι αγωγός, ενώ το εξωτερικό είναι μονωτής.

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:

- καλώδιο •αγωγός •μονωτής

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Στο κύκλωμα της εικόνας το λαμπάκι ανάβει, αν και δε συνέβεται στην μπαταρία με καλώδια. Μπορείς να εξηγήσεις γιατί ανάβει το λαμπάκι;



Σελ. 187

2. Γιατί οι πρίζες και τα φις κατασκευάζονται από πλαστικό;



Το ηλεκτρικό μέρος των πριζών και των φις κατασκευάζεται από πλαστικό, γιατί ο πλαστικός είναι μονωτής. Εγοι δεν κινδυνεύουμε όταν ακουμπάμε τις πρίζες ή τα φις.

3. Από τι υλικό πρέπει να κατασκευάζονται οι λαβές των εργαλείων που χρησιμοποιεί ο πλεκτρόλογος; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;



Οι λαβές των εργαλείων που χρησιμοποιεί ο πλεκτρόλογος είναι κατασκευασμένες από μονωτή, για να μην κινδυνεύει ο πλεκτρόλογος όταν εργάζεται με αυτά.

4. Μπορείς να ξεχωρίσεις τους αγωγούς και τους μονωτές στη φωτογραφία; Ποια είναι η χρησιμότητα καθενός;

Τα σύγχρονα είναι μεταλλικά, αρα είναι αγωγοί. Τα στρογγυλά των σύγχρονών στην κολώνα είναι μονωτές. Η κολώνα είναι ταυτότερη η ζάνη, αρα είναι μονωτής. Μέσα από τη κολώνα ρέει το πλεκτρολόγιο ρεύμα. Χάρη στους μονωτές δεν κινδυνεύουμε όταν ακουμπάμε τις κολώνες.



Και στις τρεις εργασίες οι μαθητές καθούνται να εντοπίσουν αγωγούς και μονωτές σε διάφορα αντικείμενα που βλέπουν καθημερινά γύρω τους. Καλούνται επίσης να εξηγήσουν τη χρησιμότητα της επιλογής αγώγιμων ή μονωτικών υλικών για τα διαφορετικά μέρη των αντικειμένων αυτών.

Η τελευταία εργασία είναι δύσκολη. Αν οι μαθητές δυσκολεύονται να απαντήσουν, τους προτρέπουμε να παρατηρήσουν μία κοιλώνα της ΔΕΗ κοντά στο σχολείο ή κοντά στο σπίτι τους. Αν είναι απαραίτητο, βοηθάμε τους μαθητές, εξηγώντας ότι τα στηρίγματα των καλωδίων είναι κατασκευασμένα από πορσελάνη ή συνθετικό υλικό, είναι συνεπώς μονωτές.

ΕΝΟΤΗΤΑ 7: ΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΣΩΜΑ: ΑΓΩΓΟΣ ή ΜΟΝΩΤΗΣ;

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΟΓΙΟ:

αγωγός, μονωτής, κίνδυνοι για τον άνθρωπο από το ηλεκτρικό ρεύμα

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι το ανθρώπινο σώμα αποτελείται σε μεγάλο ποσοστό από νερό με άλατα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το αλατόνερο είναι αγωγός.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι το ανθρώπινο σώμα είναι αγωγός.
- Να συσχετίσουν οι μαθητές την ύπαρξη «αλατόνερου» στο ανθρώπινο σώμα με την αγωγιμότητα του ανθρώπινου σώματος.
- Να αναφέρουν οι μαθητές κινδύνους από την απρόσεκτη χρήση των ηλεκτρικών συσκευών.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- μπαταρία
- λαμπάκι σε λυχνιολαβή
- καλώδιο
- συνδετήρες
- ποτήρι
- νερό
- αλάτι

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να σχολιάσουν την εικόνα. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, επαναλαμβάνοντας ότι για μία ακόμη φορά τη σύσταση ότι στα πειράματα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο μπαταρίες ως ηλεκτρικές πηγές. Στη συνέχεια θέτουμε τις ερωτήσεις:

- Γιατί είναι το ηλεκτρικό ρεύμα τόσο επικίνδυνο;
 - Είναι το σώμα μας αγωγός ή μονωτής;
- προκαλώντας τη διατύπωση υποθέσεων, τις οποίες χωρίς να σχολιάσουμε σημειώνουμε στον πίνακα.

Πειραματική αντιμετώπιση

Πριν ζητήσουμε από τους μαθητές να διαβάσουν τις οδηγίες εκτέλεσης του πειράματος, τους πιληροφορούμε ότι το ανθρώπινο σώμα αποτελείται κατά τα δύο τρίτα περίπου από αλατόνερο.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι το αλατόνερο είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος.

Για την επτυχία του πειράματος πρέπει να φροντίσουμε να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές καινούριες μπαταρίες. Επισημαίνουμε επίσης στους μαθητές ότι πρέπει να διαθέσουν στο νερό όσο το δυνατό περισσότερο αλάτι. Η αγωγιμότητα του αλατόνερου εξαρτάται από την περιεκτικότητα του διαλύματος σε αλάτι. Αν συνεπώς το λαμπάκι δεν ακτινοβολεί, προσθέτουμε αλάτι και ανακατεύουμε καλά.

Οι μαθητές, αφού εκτελέσουν το πείραμα, σημειώνουν την παρατήρησή τους στον προβλεπόμενο χώρο στο βιβλίο τους.

7. ΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΣΩΜΑ: ΑΓΩΓΟΣ ή ΜΟΝΩΤΗΣ;



Ξέρεις ότι το ηλεκτρικό ρεύμα στα κύκλωμα που συνδέονται στο δίκτυο της ΔΕΗ είναι πολύ επικίνδυνο. **Με ασφάλεια μπορείς να πειραματίζεσαι μόνο με μπαταρίες.** Γιατί όμως είναι το ηλεκτρικό ρεύμα τόσο επικίνδυνο; Είναι το σώμα μας αγωγός ή μονωτής;

Το παράκατα πείραμα θα σε βοηθήσει να καταλήξεις στη σωστή απάντηση. Αρκεί να ξέρεις ότι το σώμα μας αποτελείται περίπου κατά τα δύο τρίτα από «αλατόνερο».



Πείραμα

- Όργανα - Υλικά μπαταρία λαμπάκι σε λυχνιολαβή καλώδιο συνδετήρες ποτήρι νερό αλάτι



Γέμισε το ποτήρι με νερό, πρόσθεσε αρκετό αλάτι και ανακάτεψε καλά. Κατασκεύασε το κύκλωμα που βλέπεις στην εικόνα. Τι παρατηρείς;

Παρατήρηση

Παρατηρώ ότι το λαμπάκι ανάβει.



Συμπέρασμα

Το αλετόνερο είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος. Το ανθρώπινο σώμα αποτελείται κατά τα δύο τρίτα περίπου από αλετόνερο, όπως είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος.

Στις παρακάτω εικόνες βλέπεις κάποιες επικίνδυνες ενέργειες.
Σημειώσε με λίγα λόγια τον κίνδυνο που κρύβεται πίσω από κάθε ενέργεια.



Δεν πρέπει να πιάνουμε τα καλώδια και τα φρις με βρεγμένα χέρια.



Δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να χρησιμοποιούμε ηλεκτρικές συσκευές μέσα στο μπάνιο.



Πρέπει να ελέγχουμε τα φρις. Αν είναι σπασμένα, δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να τα πιάνουμε.



Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε ηλεκτρικές συσκευές με φρεγμένα καλώδια.

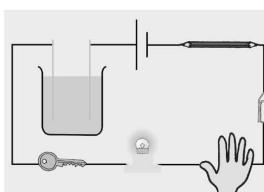
Σελ. 190



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

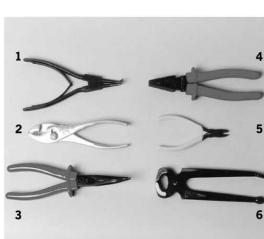
1. Στην εικόνα βλέπεις ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα. Μπορείς να σημειώσεις όλους τους αγωγούς στο κύκλωμα αυτό;

Το κλειδί, ο γραφίτης του μολυβδού, ο συνδετήρας, το λαμπτήρα, το ανθρώπινο σώμα και το συρταστικό της λάμπας είναι αγωγοί.



2. Ποια από τα εργαλεία στην εικόνα είναι κατόλιπα για ηλεκτρολογικές εργασίες; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;

Μόνο τα εργαλεία των οποίων οι λαβές καλύπτονται από μονωτικό υλικό, όπως το πλαστικό, είναι κατάλληλα για ηλεκτρολογικές εργασίες. Τέσσερα εργαλεία είναι αυτά με νούμερο 3, 4 και 5.



Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν την παρατήρησή τους στο προηγούμενο πείραμα και με βάση την πληροφορία που έχουμε δώσει για τη σύσταση του ανθρώπινου σώματος διατυπώνουν το συμπέρασμα.

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να περιγράψουν τα σκίτσα στα οποία παρουσιάζονται επικίνδυνες ενέργειες σε σχέση με τη χρήση των ηλεκτρικών συσκευών. Προκαλούμε στη συνέχεια συζήτηση για τον σχολιασμό των σκίτσων. Μέσα από τη συζήτηση επιδιώκουμε την ευαισθητοποίηση των μαθητών σχετικά με την ανάγκη προσεκτικής χρήσης των οικιακών ηλεκτρικών συσκευών.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνουμε στον σχολιασμό του τελευταίου σκίτσου. Επισημαίνουμε στους μαθητές ότι κάθε χρόνο τις Απόκριες κάποιοι τραυματίζονται σοβαρά, επειδή ο χαρταετός τους μπλέκεται στα σύρματα του δικτύου της ΔΕΗ.

Μπορούμε με αφορμή αυτήν την εικόνα να θυμίσουμε το πείραμα του Franklin (βλ. Ενότητα 1) και να ζητήσουμε από τους μαθητές να σχολιάσουν το σχετικό με την επικίνδυνότητα του πειράματος κείμενο. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση:

- Είναι ο στεγνός σπάγκος αγωγός ή μονωτής;
 - Είναι ο βρεγμένος σπάγκος αγωγός ή μονωτής;
 - Γιατί ήταν επικίνδυνο το πείραμα που έκανε ο Franklin;
- Επισημαίνουμε στους μαθητές ότι το ρεύμα μπορεί να ρέει μέσα από ένα βρεγμένο σπάγκο. Αναφέρουμε επίσης ότι λόγω της υγρασίας στην ατμόσφαιρα, ακόμη και αν ο σπάγκος μάς φαίνεται στεγνός, υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, αν ο χαρταετός μπλέκεται στα σύρματα του δικτύου της ΔΕΗ.

Η διδακτική ώρα ολοκληρώνεται με τον σχολιασμό των υποθέσεων που έχουν διατυπώσει οι μαθητές και που έχουμε σημειώσει στον πίνακα.

Εμπέδωση – Γενίκευση

Οι μαθητές καθούνται να αναφέρουν όλους τους αγωγούς στο κύκλωμα. Καθώς το λαμπτήρα φωτοβολεί, είναι λογικό οι μαθητές να αναφέρουν ότι το υγρό στο δοχείο είναι αλετόνερο.

Σε εργασία της προηγούμενης ενότητας οι μαθητές είχαν αναφέρει ότι στα εργαλεία που χρησιμοποιούνται σε ηλεκτρολογικές εργασίες είναι απαραίτητη η επικάλυψη της λαβής με μονωτικό υλικό. Εδώ καθούνται, με βάση τις φωτογραφίες, να διακρίνουν τα εργαλεία που είναι κατάλληλα για ηλεκτρολογικές εργασίες.

Σελ. 191

212

Οι μαθητές καλούνται να αναφέρουν τη χροσιμότητα των ειδικών προστατευτικών καλυμμάτων. Επειδή είναι πιθανό πολλοί μαθητές να μη γνωρίζουν την ύπαρξη τέτοιων καλυμμάτων, καλό είναι να έχουμε προμηθευτές τέτοια καλύμματα από ένα κατάστημα ηλεκτροπλογικών ειδών και να δείξουμε στους μαθητές τον τρόπο χρήσης τους. Καλό είναι επίσης να προτρέψουμε τους μαθητές που έχουν μικρότερα αδέρφια να προτείνουν στους γονείς τους την τοποθέτηση τέτοιων καλυμμάτων στους ρευματοδότες του σπιτιού τους.

Μη διδακτέο ένθετο που αναφέρεται στους κινδύνους από την ηλεκτροπληξία, καθώς και στις πρώτες βοήθειες που μπορούμε να προσφέρουμε σε συνανθρώπους μας που κινδυνεύουν από ηλεκτροπληξία. Αν συζητήσουμε το ένθετο στην τάξη, επισημαίνουμε στους μαθητές ότι κατά την αντιμετώπιση τέτοιων περιστατικών απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή, διότι είναι πολύ πιθανό να κινδυνεύουμε οι ίδιοι στην προσπάθειά μας να προσφέρουμε βοήθεια στον άνθρωπο που κινδυνεύει.

- 3. Όταν στο σπίτι υπάρχουν μικρά παιδιά, στις πρίζες πρέπει να τοποθετούνται ειδικά προστατευτικά καλύμματα. Γιατί νομίζεις ότι είναι απαραίτητο αυτό; Πολλά μικρά παιδιά πάζουν με τις πρίζες, προσπαθώντας να βάλουν διάφορα αντικείμενα σε αυτές. Τα ειδικά καλύμματα προστατεύουν τα μικρά παιδιά από τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας.



Και κάτι ακόμη...

Ηλεκτροπληξία και πρώτες βοήθειες

- Οι μύες στο σώμα μας πάρινονται εντολές από τον εγκέφαλο με ασθενή πλεκτρικά σήματα. Οι εντολές αυτές μεταφέρονται στους μύες μέσω του νευρικού μας συστήματος. Αν ακουμπίσουμε ένα καλώδιο στο οποίο έχει φθερεί ο μονωτής, το σώμα μας γίνεται μέρος του κυκλώματος. Αν το ρεύμα που διαρρέεται το σώμα μας είναι ισχυρό, ο μυς της καρδιάς δεν μπορεί να λειτουργήσει ασωτά. Το φαντάνουμε οντομάζεται πλεκτροπληξία και μπορεί να έχει ως συνέπεια την αναισθίσια ή ακόπη και τη διακοπή της λειτουργίας της καρδιάς. Στα σημεία επαφής με το καλώδιο άλλα και στο εσωτερικό του σώματος προκαλούνται εγκάμματα.



Σε περίπτωση πλεκτροπληξίας πρέπει να προσφέρουμε γρήγορα βοήθεια. Προσκοή όμως, δεν πλησιάζουμε ποτέ τον άνθρωπο που διαρρέεται από ρεύμα, πριν κατεβάσουμε τον γενικό διακόπτη. Άλλιας κινδυνεύουμε και οι ίδιοι. Αν δεν ξέρουμε πού είναι ο γενικός διακόπτης, απομακρύνουμε τον άνθρωπο που κινδυνεύει από το πλεκτρικό κύκλωμα χρησιμοποιώντας ένα μονωτή, ένα σκουπιδύο ή μία ξύλινη καρέκλα. Στα σημεία επαφής με το καλώδιο άλλα και στο εσωτερικό του σώματος προκαλούνται εγκάμματα.

Σελ. 192

Μη διδακτέο ένθετο που αναφέρεται στην αξιοποίηση των ηλεκτρικών σημάτων του ανθρώπου σώματος στην ιατρική. Αν συζητήσουμε το ένθετο στην τάξη, καλό είναι να φροντίσουμε να έχουμε φέρει μερικά καρδιογραφήματα, για να τα δείξουμε στους μαθητές. Μπορούμε στην περίπτωση αυτή να τους ζητήσουμε να εντοπίσουν τα «αιχμηρά σημεία», που αντιστοιχούν στις συσπάσεις της καρδιάς.



Και κάτι ακόμη...

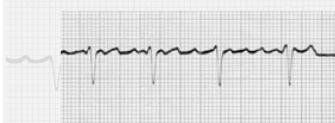
- Το ανθρώπινο σώμα διαρρέεται συνεχώς από ρεύμα. Μέσω του νευρικού συστήματος το πλεκτρικό ρεύμα μεταφέρεται εντολές και πληροφορίες από και προς τον εγκέφαλο. Οι βλέπουμε και ότι ακούμε μετατρέπεται σε πλεκτρικά σήματα, που μεταβιδύνονται με το οπτικό και το ακουστικό νεύρο αντίστοιχα στον εγκέφαλο. Οι εντολές στους διάφορους μύς μεταφέρονται επίσης με πλεκτρικά σήματα.

Στην ιατρική τα πλεκτρικά σήματα στο ανθρώπινο σώμα αξιοποιούνται και δίνουν στους γιατρούς χρήσιμες πληροφορίες.

Με το πλεκτρο-εγκεφαλογράφημα εντοπίζονται τα πλεκτρικά σήματα στον εγκέφαλο.



Στο πλεκτρο-καρδιογράφημα αποτυπώνεται το πλεκτρικό ρεύμα που διενέργει τον μυς της καρδιάς. Σε κάθε σύσπαση που κάνει ο μυς σχηματίζεται ένα «αιχμηρό σημείο».



'Όταν η καρδιά είναι υγιής, τα «αιχμήρα» αυτά σημεία είναι ομοιόμορφα,

κάπι που δε συμβαίνει, όταν υπάρχουν καρδιακά προβλήματα.



Σελ. 193

ΕΝΟΤΗΤΑ 8: Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

διακόπτης, ανοιχτό ηλεκτρικό κύκλωμα, κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τη χρησιμότητα του διακόπτη σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.
- Να αναγνωρίσουν οι μαθητές τα σύμβολα για τον ανοιχτό και για τον κλειστό διακόπτη.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι στη σύνδεση σε σειρά ο διακόπτης μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιαδήποτε θέση του κυκλώματος.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- μπαταρία
- λαμπάκι σε λυχνιολαβή
- καθώδιο
- συνδετήρες
- ξύπο
- πινέζες
- μεγάλος συνδετήρας
- ψαλίδι

8. Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ



Σίγουρα δεν είναι βολικό να ζεβιδώνουμε τη λάμπα, για να σταματήσει να φωτίζει. Τι θα πρότεινες στον λαμπάκι και στον Βολφράμιο;



Κατασκεύασας ένα απλό κλειστό κύκλωμα και σκεδίσας το αντίτοιχο σκήτο με σύμβολα. Προσπάθησε να βρεις διάφορους τρόπους, για να διακόψεις τη ροή του ρεύματος και να σταματήσει να φωτίζει το λαμπάκι.



Για να σβήσει το λαμπάκι, μπορώ να το βγάλω από τη λυχνιολαβή. Μπορώ επίσης να αποσυνδέω ένα καλώδιο από την μπαταρία ή από τη λυχνιολαβή.

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Το εισαγωγικό ερέθισμα και στην ενότητα αυτή δίνεται μέσα από ένα κόμικ με ήρωες τον Λαμπάκι και τον Βολφράμιο.

Ζητάμε από τους μαθητές να διαβάσουν τους διαλόγους στο κόμικ και να περιγράψουν το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν ο Λαμπάκης και ο Βολφράμιος.

Στη συνέχεια διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα, που είναι σημειωμένο κάτω από το κόμικ, και προκαλούμε τη διατύπωση υποθέσεων σχετικά με διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να διακόψουμε τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα κύκλωμα. Σημειώνουμε τις υποθέσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να διακόψουμε τη ροή του ρεύματος σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα και ελέγχουν τις υποθέσεις που έχουν διατυπώσει.

Αφήνουμε τους μαθητές να διερευνήσουν όλους τους πιθανούς τρόπους: να βγάλουν το λαμπάκι από τη λυχνιολαβή, να αποσυνδέσουν ένα καθώδιο ή την μπαταρία από το κύκλωμα κ.λπ.

Αφού οι μαθητές σημειώσουν την παρατήρησή τους, προκαλούμε συζήτηση σχετικά με τους τρόπους που οι μαθητές εφάρμοσαν για να σβήσει το λαμπάκι. Μέσα από τη συζήτηση βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι το λαμπάκι σβήνει όταν διακόπτεται η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος στο κύκλωμα.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν την παρατήρησή τους στο πείραμα που προηγήθηκε και διατυπώνουν το συμπέρασμα. Ειδάγουμε τις έννοιες «**ανοιχτό**» και «**κλειστό κύκλωμα**» και βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος διακόπτεται όταν το κύκλωμα είναι «**ανοιχτό**».

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα με τους διακόπτες. Αν υπάρχει η δυνατότητα, καλό είναι να έχουμε προμηθευτέρια από ένα κατάστημα ηλεκτρολογικών ειδών διάφορους τύπους διακοπών και να τους δείξουμε στους μαθητές, αφού πρώτα με ένα κατασβίδιο αφαιρέσουμε το πίσω μέρος τους. Στη συνέχεια προκαλούμε συζήτηση στην τάξη σχετικά με τη χρησιμότητα των διακοπών.

Πειραματική αντιμετώπιση

Στο πείραμα αυτό οι μαθητές κατασκευάζουν ένα διακόπτη και τον τοποθετούν σε ένα κύκλωμα, διαπιστώνοντας πειραματικά τη χρησιμότητά του.

Αφού οι μαθητές εκτελέσουν το πείραμα, σημειώνουν την παρατήρησή τους και σχεδιάζουν τον διακόπτη, όταν είναι ανοιχτός και όταν είναι κλειστός, στα αντίστοιχα πλαίσια.

Συμπέρασμα

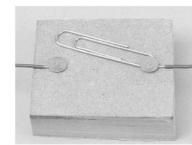
Το λαμπάκι φωτίζει όταν το κύκλωμα είναι κλειστό και δε φωτίζει όταν το κύκλωμα είναι ανοιχτό.



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:
• φωτίζει • δε φωτίζει • κύκλωμα • κλειστό • ανοιχτό

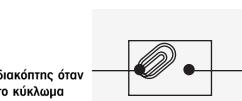
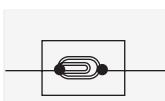


Για να μπορούμε να διακόψουμε τη ροή του ρεύματος εύκολα και για όσο χρονικό διάστημα θέλουμε, χρησιμοποιούμε τους διακόπτες.

**Πείραμα****Όργανα - Υλικά**

μπαταρία
λαμπάκι σε λυχνιολαβή
καλώδια
συνδετήρες
ξύλο
πινέλες
μεγάλος συνδετήρας
ψωλίδι

Κατασκεύασμα ένα διακόπτη, όπως βλέπεις στην αριστερή εικόνα. Τοποθέτησε τον διακόπτη σε ένα κύκλωμα που περιλαμβάνει λαμπάκι σε λυχνιολαβή και μπαταρία. Σχεδίασε τον διακόπτη, όταν το κύκλωμα είναι κλειστό και όταν είναι ανοιχτό. Πώς λειτουργεί ο διακόπτης;

Παρατήρηση

Όταν ο διακόπτης είναι κλειστός το λαμπάκι φωτίζει, ενώ όταν είναι ανοιχτό δε φωτίζει.

Σελ. 195

Οι μαθητές ουσιετίζουν τα σύμβολα για τον ανοιχτό και τον κλειστό διακόπτη με τις εικόνες που σχεδίασαν στην προηγούμενη σελίδα.

Το πείραμα αυτό είναι «**ανοιχτό**». Οι μαθητές καθούνται να προτείνουν τη διαδικασία με την οποία θα ελέγχουν αν στο κύκλωμα με ένα μόνο λαμπάκι ο διακόπτης πρέπει να τοποθετείται σε συγκεκριμένη θέση.

Οι μαθητές, εργαζόμενοι σε ομάδες, προτείνουν πείραμα, σημειώνουν τα όργανα και τα υλικά που θα χρησιμοποιήσουν και σχεδιάζουν τα σκίτσα με σύμβολα των κυκλωμάτων που θα κατασκευάσουν.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν τις παρατηρήσεις τους στα πειράματα που προηγήθηκαν και διατυπώνουν το συμπέρασμα. Με βάση τις βοηθητικές πλέξεις που δίνονται στο πλαίσιο, οι μαθητές αναφέρονται τόσο στη χρησιμότητα του διακόπτη, όσο και στις θέσεις στις οποίες αυτός μπορεί να τοποθετηθεί.

Η διδακτική ώρα ολοκληρώνεται με την αναδρομή στις υποθέσεις που οι μαθητές έχουν διατυπώσει στην αρχή του μαθήματος και που έχουμε σημειώσει στον πίνακα. Μέσα από συζήτηση στην τάξη βοηθάμε τους μαθητές να σχολιάσουν τις υποθέσεις τους, αναφέροντας τα πιθεονεκτήματα της χρήσης του διακόπτη σε σχέση με τους υπόλοιπους τρόπους διακοπής της ροής του ρεύματος.

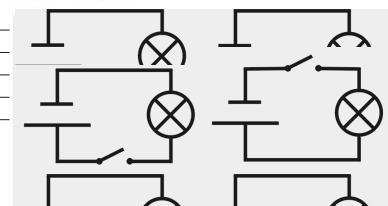
Ποιο σύμβολο αντιστοιχεί στον ανοιχτό και ποιο στον κλειστό διακόπτη;

**Ανοιχτός διακόπτης****Κλειστός διακόπτης****Πείραμα**

Δοκίμασε αν πρέπει να τοποθετείται ο διακόπτης σε ένα συγκεκριμένο σημείο του κυκλώματος. Σημείωσε τα όργανα και τα υλικά που θα χρειαστείς και σχεδίασε τα σκίτσα των κυκλωμάτων που θα κατασκεύασεις.

Όργανα - Υλικά

Μπαταρία
Λαμπάκι σε λυχνιολαβή
Καλώδια
Συνδετήρες
Διακόπτης

Σκίτσα κυκλωμάτων**Παρατήρηση**

Το λαμπάκι ανάβει και σβήνει σε οποιαδήποτε θέση και αν τοποθετηθεί στο διακόπτη.

Συμπέρασμα

Με τη χρήση του διακόπτη μπορούμε να ανοίγουμε και να κλείνουμε εύκολα το κύκλωμα και για όσο χρόνο θέλουμε κάθε φορά. Ο διακόπτης μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιαδήποτε θέση στο κύκλωμα.

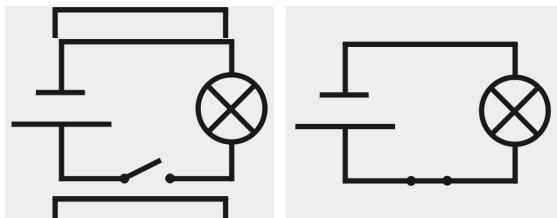
Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:
• διακόπτης • ανοίγουμε • κλείνουμε • κύκλωμα • θέση

Σελ. 196

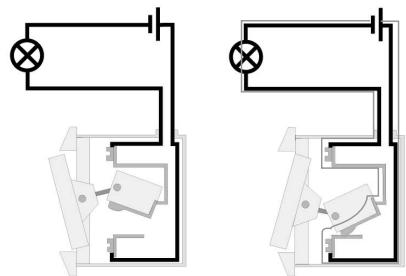


ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Σχεδιάσετε το σκίτσο ενός κυκλώματος που να περιλαμβάνει λαμπάκι, μπαταρία και διακόπτη, όταν ο διακόπτης είναι ανοιχτός και όταν είναι κλειστός.



2. Σε ποια από τις εικόνες ο διακόπτης είναι κλειστός; Μπορεί να σημειώσετε με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο το κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα;



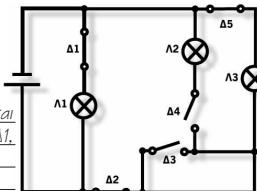
Στην αριστερή εικόνα ο διακόπτης είναι ανοιχτός, ενώ στη δεξιά είναι κλειστός.

Σελ. 197

3. Στη διπλανή εικόνα βλέπετε το σκίτσο ενός πλεκτρικού κυκλώματος. Ποιοι διακόπτες είναι ανοιχτοί και ποιοι κλειστοί; Ποιες λάμπες ανάβουν;

Ανοιχτοί είναι οι διακόπτες Δ3 και Δ4. Κλειστοί είναι οι διακόπτες Δ1, Δ2 και Δ5.

Ανάρουν οι λάμπες Λ1 και Λ3.



4. Στην εικόνα βλέπετε ένα μεγάλο πλεκτρικό ψαλίδι χαρτού. Για να κατέβει το μαχαίρι που κόβει το χαρτί, πρέπει ο κειριστής να πιέσει την ίδια σημγή και τους δύο διακόπτες. Μπορεί να εξηγήσεις γιατί στην επικινδυνεύσα αυτές μηχανές τοποθετούνται δύο διακόπτες;

Τοποθετούνται δύο διακόπτες, για να μην κινδυνεύει να κόψει τα χέρια του ο κειριστής της μηχανής.



Και κάτι ακόμη...

Ένα μικρό μπέρδεμα

Στην καθημερινή μας ζωή, όταν οφείνουμε το φως, λέμε συχνά «κλείνω το φως». Αντίστοιχα, όταν θέλουμε να έχουμε φως σε ένα σκοτεινό χώρο, λέμε «ανοίγω το φως». Τώρα πα ξέρεις ότι οι εκφράσεις αυτές δεν είναι σωστές. Όταν λέμε «κλείνω το φως», ανοίγουμε το κύκλωμα, αντίθετα όταν λέμε «ανοίγω το φως», κλείνουμε το κύκλωμα που μεταφέρει ενέργεια στη λάμπα. Κάθε φορά λοιπόν που θα χρησιμοποιείς τους διακόπτες στο σπίτι, θα σκέφτεσαι αυτή τη μικρή αναποδία και θα καλογελάς!



Εμπεδωση - Γενίκευση

Επαναληπτική εργασία στην οποία οι μαθητές καθούνται να σχεδιάσουν σκίτσα με σύμβολα για ένα κύκλωμα στο οποίο ο διακόπτης είναι ανοιχτός και για ένα δεύτερο στο οποίο ο διακόπτης είναι κλειστός. Η εργασία συμβάλλει και στην εξοικείωση των μαθητών στον σχεδιασμό σκίτσων κυκλωμάτων με σύμβολα.

Στις εικόνες οι μαθητές βλέπουν τα σκίτσα της τομής ενός ανοιχτού και ενός κλειστού διακόπτη τούχου. Καθούνται να εντοπίσουν τον κλειστό διακόπτη και να σημειώσουν με ένα μαρκαδόρο το κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα.

Η εργασία είναι δύσκολη, καθώς στο σκίτσο με σύμβολα παρουσιάζεται ένα κύκλωμα με κλάδους. Οι μαθητές δεν έχουν εργαστεί με σύνθετα κυκλώματα, μπορούν όμως σχετικά εύκολα να απαντήσουν στο πρώτο σκέπτος της εργασίας, εντοπίζοντας τους ανοιχτούς και τους κλειστούς διακόπτες. Για να απαντήσουν στο δεύτερο σκέπτος της εργασίας, μπορούν να σημειώσουν με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο τα κλειστά κυκλώματα που περιλαμβάνουν τις λάμπες Λ1 και Λ3.

Σε πολλά επικίνδυνα μηχανήματα τοποθετούνται δύο διακόπτες, που πρέπει να πατηθούν ταυτόχρονα. Με τον τρόπο αυτό προστατεύονται οι χειριστές των μηχανημάτων αυτών.

Μη διδακτέο ένθετο στο οποίο επισημαίνεται η «Πλανθασμένη» χρήση των εκφράσεων «ανοίγω το φως» και «κλείνω το φως» στην καθημερινή γηώσσα.

Σελ. 198

ΕΝΟΤΗΤΑ 9: ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες σε συνεχόμενο δίωρο

ΛΕΞΙΟΓΙΟ:

βραχυκύκλωμα, ασφάλεια, πυρκαγιά

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τα αποτελέσματα του βραχυκυκλώματος σε ένα πλεκτρικό κύκλωμα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τη χροιμότητα της ασφάλειας σε ένα πλεκτρικό κύκλωμα.
- Να σημειώσουν οι μαθητές σε σκίτσο τομής μιας ασφάλειας τα βασικά της μέρη.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- μπαταρία
- λαμπάκι σε λυκνιολαβή
- καλώδιο
- συνδετήρες
- ξύπο
- πινέζες
- ψιλό σύρμα κουζίνας
- ψαλίδι

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Το εισαγωγικό ερέθισμα και στην ενότητα αυτή δίνεται μέσα από ένα κόμικ με ήρωες τον Λαμπάκι και τον Βολφράμιο.

Ζητάμε από τους μαθητές να διαβάσουν τους διαλόγους στο κόμικ και να περιγράψουν το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν ο Λαμπάκι και ο Βολφράμιος.

Στη συνέχεια διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα, που είναι σημειωμένο κάτω από το κόμικ, και προκαθούμε τη διατύπωση υποθέσεων σχετικά με τη χροιμότητα της ασφάλειας. Σημειώνουμε τις υποθέσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με αυτό το πείραμα οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, ακόμη και αν έρθουν σε επαφή τα μονωμένα καλώδια ενός κλειστού πλεκτρικού κύκλωματος, το λαμπάκι συνεχίζει να φωτίζει.

Οι μαθητές κατασκευάζουν ένα απόλο κύκλωμα, όμοιο με αυτό που κατασκεύασαν στις προηγούμενες ενότητες. Αφού δουν ότι το λαμπάκι φωτίζει, τους προτρέπουμε να πλησιάσουν τα καλώδια μεταξύ τους μέχρι αυτά να ακουμπήσουν το ένα στο άλλο.

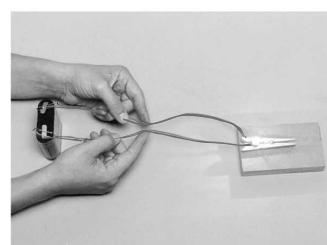
Οι μαθητές εκτελούν το πείραμα και στη συνέχεια σημειώνουν την παρατήρησή τους στο προβλεπόμενο χώρο στο βιβλίο τους. Σημειώνουν επίσης με ένα μαρκαδόρο το κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα (τη ροή του πλεκτρικού ρεύματος).

Σημείωση: Προτείνουμε στους μαθητές να μη σχεδιάσουν βέβη για να δείξουν την κατεύθυνση της ροής του ρεύματος. Η σχεδίαση της κατεύθυνσης μπορεί να προκαλέσει πρόσθετες δυσκολίες, καθώς οι μαθητές θα έπρεπε να σημειώσουν την πραγματική και όχι τη συμβατική φορά ροής του ρεύματος (βλέπε ανάπτυξη κεφαλαίου).

9. ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ



Ασφάλειες χρησιμοποιούμε όλοι στο σπίτι μας. Πώς όμως λειτουργούν; Από ποιον κίνδυνο μας προστατεύουν;



Κατασκεύασε ένα απόλο πλεκτρικό κύκλωμα, που να περιλαμβάνει λαμπάκι σε λυκνιολαβή και μπαταρία. Ακούμπησε το ένα καλώδιο στο άλλο, όπως βλέπεις στην εικόνα. Τι παρατηρείς; Σημείωσε στην εικόνα με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο τη ροή του πλεκτρικού ρεύματος.

Παρατήρηση

Δεν παρατηρώ τίποτε ιδιαίτερο. Το λαμπάκι συνεχίζει να φωτίζει κανονικά.

Πείραμα

Αφαιρέσε από τα καλώδια με ένα φαλάδι τον μονωτή προσέκοντας να μην κόψει τον αγωγό. Επανάλαβε το προηγούμενο πείραμα ακουμπώντας το ένα καλώδιο στο δύο στη σημεία που έχεις αφαιρέσει τον μονωτή.

Σημειώσε στην εικόνα που έχεις χρωματιστό μαρκαδόρο τη ροή του πλεκτρικού ρεύματος.

Παρατήρηση

Όταν ακουμπώ τα δύο καλώδια στα σημεία από τα οποία έχω αφαιρέσει τον μονωτή, το λαμπτήρα σβήνει.

Πείραμα

Κατασκεύασε το κύκλωμα που βλέπεις στην εικόνα. Σχεδίασε το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα και σημειώσε με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο τη ροή του πλεκτρικού ρεύματος.

Σελ. 200

Με ένα επιπλέον κομμάτι καλώδιο σύνδεσε μεταξύ τους τις δύο επαφές στο λαμπτήρα. Τι παρατηρείς; Σχεδίασε το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα και σημειώσε με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο τη ροή του πλεκτρικού ρεύματος.

Παρατήρηση

Όταν με το επιπλέον καλώδιο ενώνω τα δύο καλώδια μεταξύ τους, το λαμπτήρα σβήνει.

Συμπέρασμα

Στο βραχυκύλωμα το ρεύμα δεν περνά από το λαμπτήρα, γιατί ρέει μέσω του πιο εύκολου δρόμου, του βραχυκύλωματος.

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:

- ρεύμα • λαμπτήρα • πιο εύκολος δρόμος • βραχυκύλωμα

ΦΩΤΙΑ ΣΕ ΔΑΣΟΣ ΑΠΟ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ

Στη Ζηρού περιφέρεια 30.000 στρέμματα δάσους και ελαύνουν από βραχυκύκλωμα σε κολόνα της ΔΕΗ.

ΚΟΛΑΣΗ ΦΩΤΙΑΣ

Οι ζηριές ανέρχονται σε 300.000.000 δρκ.

Kαταστάθηκε φωτιά στο Δημοτικό Καποδιστρίου στην Αθήνα. Η φωτιά σε εργοστάσιο της Γερμανικής εταιρείας «Kapodistrius» έκαψε τον πύργο της απόστολης και οφείλεται στην βραχυκύκλωμα.

Διάβασε προσεκτικά τα οποιαστα της εφημερίδας και συζήτησε με τους συμμαθητές και τις συμμαθητριές σου για τους κινδύνους από τα βραχυκύκλωματα.

Σελ. 201

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, αν έρθουν σε επαφή δύο καλώδια από τα οποία έχει αφαιρεθεί ο μονωτής, το λαμπτήρι παύει να φωτίζει, καθώς το ρεύμα ρέει μέσω του «ευκολότερου δρόμου», ακολουθεί τη διαδρομή με τη μικρότερη αντίσταση.

Κατά την προετοιμασία του πειράματος βοηθάμε τους μαθητές να αφαιρέσουν τον μονωτή από τα καλώδια, χωρίς να κόψουν τον αγωγό στο εσωτερικό τους. Οι μαθητές εκτελούν το πείραμα, σημειώνουν την παρατήρησή τους και σημειώνουν με ένα μαρκαδόρο το κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα (τη ροή του πλεκτρικού ρεύματος).

Εξηγούμε και εδώ στους μαθητές ότι καλό είναι να μη σχεδιάσουν βέβην για να δείξουν την κατεύθυνση της ροής του ρεύματος.

Το πείραμα αυτό στην ουσία δε διαφέρει από το προηγούμενο. Και εδώ οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, όταν προκαλείται βραχυκύλωμα, το ρεύμα ρέει από τον «ευκολότερο δρόμο», ακολουθεί τη διαδρομή με τη μικρότερη αντίσταση. Το πείραμα διαφοροποιείται εδώ στο γεγονός ότι το βραχυκύλωμα προκαλείται με ένα πρόσθετο καλώδιο. Ποιοποί οι μαθητές θεωρούν εσφαλμένα ότι ο «ευκολότερος δρόμος» είναι πάντοτε ο συντομότερος δρόμος. Στο πείραμα αυτό ο «ευκολότερος δρόμος» είναι ο μακρύτερος.

Οι μαθητές αρχικά κατασκευάζουν για μία ακόμη φορά το απλό κλειστό κύκλωμα με το λαμπτήρι και σχεδιάζουν το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα. Σημειώνουν επίσης με ένα μαρκαδόρο το κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα. Εξηγούμε και εδώ στους μαθητές ότι καλό είναι να μη σχεδιάσουν βέβην για να δείξουν την κατεύθυνση της ροής του ρεύματος.

Αφού το λαμπτήρι ανάψει, οι μαθητές, χρησιμοποιώντας ένα ακόμη καλώδιο, προκαλούν βραχυκύλωμα, ενώνοντας τα δύο καλώδια στα σημεία όπου αυτά ακουμπούν στις επαφές του λαμπτήρα, όπως φαίνεται στην εικόνα.

Αφού οι μαθητές σημειώσουν την παρατήρησή τους, σχεδιάζουν το σκίτσο με σύμβολα και σημειώνουν τη ροή του ρεύματος. Στο σημείο αυτό πιθανότατα πρέπει να βοηθήσουμε τους μαθητές. Αν αυτό είναι απαραίτητο, ζητάμε από ένα μαθητή να σχεδιάσει το σκίτσο με σύμβολα στον πίνακα της τάξης. Εξηγούμε στους μαθητές τις διορθώσεις που προτείνουμε και, αφού βεβαιωθούμε ότι έχουν κατανοήσει το σκίτσο και τη «διαδρομή» της ροής του ρεύματος, τους ζητάμε να «αντιγράψουν» το σκίτσο στον προβλεπόμενο χώρο στο βιβλίο τους.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, βοηθώντας τους μαθητές να διατυπώσουν το συμπέρασμα. Εισάγουμε την έννοια «βραχυκύλωμα» και την εξηγούμε στους μαθητές, χρησιμοποιώντας την έκφραση «εύκολος δρόμος» για τη ροή του ρεύματος. Δεν αναφερόμαστε στην έννοια της αντίστασης. Αποφεύγουμε την ανάπτυξη της πιέζεται «βραχυκύλωμα» (κοντό κύκλωμα), καθώς η ανάπτυξη αυτή εδραιώνει τη λανθασμένη αντίτυπη ότι ο «εύκολος δρόμος» είναι πάντοτε ο «σύντομος δρόμος».

Σε αυτό το σημείο οι οικοκηρώνεται η διδασκαλία της πρώτης διδακτικής ώρας για την ενότητα αυτή. Αν δεν υπάρχει η δυνατότητα για συνεχόμενο δώρο, αντιγράφουμε σε ένα φύλλο χαρτί τις υποθέσεις των μαθητών για τη χρησιμότητα της ασφάλειας τις οποίες έχουμε σημειώσει στον πίνακα.

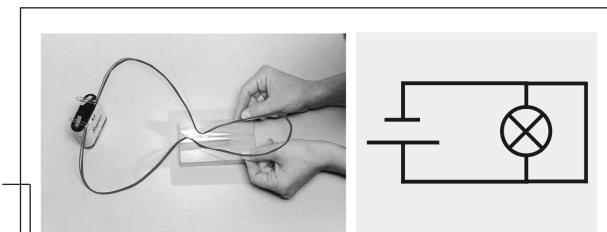
218

Πριν ξεκινήσουμε τη δεύτερη διδακτική ώρα για την ενότητα αυτή, σημειώνουμε πάλι στον πίνακα της τάξης τις υποθέσεις που έχουν διατυπώσει οι μαθητές για τη χρησιμότητα της ασφάλειας.

Ζητάμε από τους μαθητές να διαβάσουν το απόσπασμα της εφημερίδας και προκαλούμε συζήτηση σχετικά με τους κινδύνους από τα βραχυκυκλώματα. Ενδέχεται κάποιοι μαθητές στα πειράματα της προηγούμενης διδακτικής ώρας να παρατήρησαν ότι τα καλώδια θερμαίνονταν όταν προκαλούσαμε βραχυκύκλωμα. Αν οι μαθητές δεν αναφέρουν αυτήν την παρατήρηση, μπορούμε να βραχυκυκλώσουμε τους πόλους μιας μπαταρίας χρησιμοποιώντας ένα όσο το δυνατό πιο λεπτό καλώδιο, ώστε οι μαθητές να διαπιστώσουν πλησιάζοντας το χέρι τους τη θέρμανση του καλωδίου. Αναφέρουμε ότι στα βραχυκυκλώματα που προκαλούνται σε κυκλώματα που χρησιμοποιούν το δίκτυο της ΔΕΗ ως ηλεκτρική πηγή η θέρμανση των καλωδίων κατά το βραχυκύκλωμα μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά.

Ολοκληρώνουμε τη συζήτηση ρωτώντας τους μαθητές:

- Πώς προστατεύόμαστε από τα βραχυκυκλώματα;



Με ένα επιπλέον κομμάτι καλώδιο σύνδεσε μεταξύ τους τις δύο επαφές στο λαμπάκι. Τι παρατηρείς; Σχεδίασε το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα και σημειώσε με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο τη ροή του πλεκτρικού ρεύματος.

Παρατήρηση

Όταν με το επιπλέον καλώδιο ενώνω τα δύο καλώδια μεταξύ τους, το λαμπάκι σβήνει

Συμπέρασμα

Στο βραχυκύκλωμα το ρεύμα δεν περνά από το λαμπάκι, γιατί ρέει μέσω του πιο εύκολου δρόμου, του βραχυκύκλωματος



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:

- ρεύμα • λαμπάκι • πιο εύκολος δρόμος • βραχυκύκλωμα

ΦΩΤΙΑ ΣΕ ΔΑΣΟΣ ΑΠΟ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ

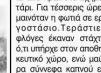
Στη Στρατιώτικη παραγωγή έχουμε 30.000 σπρέματα δασούς και ελαύνουν από βραχυκύκλωμα σε καλώδιο της ΔΕΗ.



ΚΟΛΑΣΗ ΦΩΤΙΑΣ

Οι ζημιές πένθησαν σε 300.000.000 δρα.

Kαλώδιο φωτιάς που έκαψε το Σημαντικό πολεοδομικό στο Εργοστάσιο Τερματικού Καρπού. Έκαψε στοχευμένα όλα υπόριζα στον απόθετο κύριο χώρο, ενώ μεταρά σύνθετα κανονιά είχαν οποιάσσει την περιοχή.



Διάβασε προσεκτικά τα αποσάλματα της εφημερίδας και συζήπτε με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριές σου για τους κινδύνους από τα βραχυκύκλωματα.

Σελ. 201

Σχεδιάζουμε στον πίνακα το σύμβολο της ασφάλειας. Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την τομή της ασφάλειας στην εικόνα. Αν αυτό είναι δυνατό, δείχνουμε στους μαθητές μία τηκόμενη ασφάλεια, την οποία έχουμε κόψει στη μέση χρησιμοποιώντας ένα σιδηροπρίονο ή την έχουμε σπάσει χρησιμοποιώντας ένα σφυρί. Εξηγούμε στους μαθητές ότι οι αυτόματες ασφάλειες οι οποίες υπάρχουν στα σπίτια μας έχουν διαφορετική κατασκευή.

Βοηθάμε τους μαθητές να σημειώσουν στο βιβλίο τους τα μέρη της ασφάλειας.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν την αρχή πλειονότητας της τηκόμενης ασφάλειας.

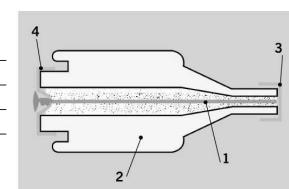
Καθώς το πείραμα είναι δύσκολο, μπορεί να προτιμηθεί η εκτέλεσή του με τη μορφή επίδειξης.

Στερεώνουμε ανάμεσα στις πινέζες ένα μόνο συρματάκι (τρίχα) από το σύρμα κουζίνας και φροντίζουμε να είναι όσο πιο τεντωμένο γίνεται. Δείχνουμε στους μαθητές την κατασκευή αυτή και τους ζητάμε να τη συγκρίνουν με την τομή της ασφάλειας που παρατήρησαν. Εξηγούμε ότι το συρματάκι στο ξύλο είναι ένα μοντέλο «αυτοσχέδιας» ασφάλειας.

● Για την προστασία από τα βραχυκύκλωμα χρησιμοποιούμε τις ασφάλειες. Το σύμβολο της ασφάλειας είναι :

Στην εικόνα βλέπεις την τομή μιας ασφάλειας. Με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου σημειώσε το διάφορα μέρη της.

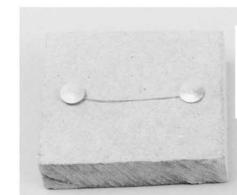
1. λεπτό συρματάκι
2. πορσελάνη
3. σπαρτή
4. επαφή



Πείραμα

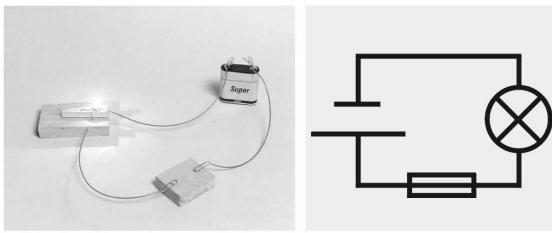
Όργανα - Υλικά
μπαταρία
λαμπάκι σε λυκνιολαβή
καλώδιο
συνδετήρες
ξύλο
πινέζες
ψιλό σύρμα κουζίνας
ψαλίδι

Σε ένα μικρό κομμάτι ξύλο στερέωσε δύο πινέζες σε απόσταση περίπου τρία εκατοστά τη μία από την άλλη. Αν οι πινέζες έχουν πλαστικό κάλυμμα, πρέπει πρώτα να το αφαιρέσεις. Οι πινέζες πρέπει να έχουν λίγο από το ξύλο.

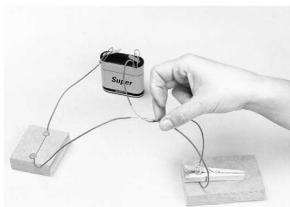


Από το σύρμα της κουζίνας πάρε ένα μόνο συρματάκι και στερέωσε το στις πινέζες τυλίγοντας τις άκρες του γύρω από αυτές. Προσπάθησε να είναι το συρματάκι τεντωμένο.

Σελ. 202



Χρησιμοποίησε για το πείραμα αυτό μία καινούργια μπαταρία. Κατασκεύασε το κύκλωμα που βλέπει στην εικόνα και σχεδίασε το αντίστοιχο σκίτο με σύμβολα.



Αφαιρέσε τον μονωτή από τα καλώδια στα σημεία που βλέπεις στην εικόνα. Προκάλεσε βραχυκύκλωμα ακουμπώντας το ένα καλώδιο στο άλλο στα σημεία που έχει αφαιρέσει τον μονωτή.
Τι παραπέρα;

Παρατήρηση

Το συρματάκι της ασφάλειας καίγεται. Το λαμπάκι σβήνει.



Συμπέρασμα
Όταν έχουμε βραχυκύκλωμα στο συρματάκι της ασφάλειας καίγεται, όποτε σταματά η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.

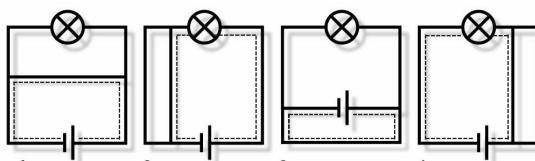
Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:
•βραχυκύκλωμα •συρματάκι •ασφάλεια •ροή του ρεύματος

Σελ. 203



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Σχεδίασε τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος σε κάθε σκίτο. Σε ποιες περιπτώσεις έχει γίνει βραχυκύκλωμα;

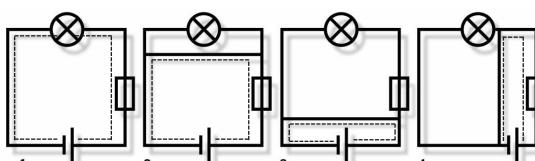


Στις περιπτώσεις 1 και 3 έχει γίνει βραχυκύκλωμα.

2. Ποιος είναι ο ρόλος της ασφάλειας σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα;
Πώς λειτουργεί η ασφάλεια;

Η ασφάλεια προστατεύει το ηλεκτρικό κύκλωμα από την υπερδέρμανση. Όταν το συρματάκι μέσα στην ασφάλεια καεί, η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος διακόπτεται.

3. Σχεδίασε τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος σε κάθε σκίτο. Σε ποια κυκλώματα θα καεί η ασφάλεια;



Η ασφάλεια θα καεί στα κυκλώματα 2 και 4.

Για την επιτυχία του πειράματος είναι σημαντικό να χρησιμοποιήσουμε μία καινούργια μπαταρία. Κατασκευάζουμε το κύκλωμα της εικόνας και το δείχνουμε στους μαθητές, ζητώντας τους να σχεδιάσουν στο βιβλίο τους το αντίστοιχο σκίτο με σύμβολα. Ελέγχουμε αν οι μαθητές σχεδίασαν σωστά το σύμβολο για την ασφάλεια.

Στη συνέχεια αφαιρούμε τη μόνωση των καλωδίων στο σημείο που βλέπουμε στην εικόνα και βραχυκυκλώνουμε τα καλώδια που καταλήγουν στη πλυντική με το λαμπάκι. Το ηλεκτρικό ρεύμα διαρρέει μόνο το τμήμα του κυκλώματος με το συρματάκι κουζίνας, το οποίο υπερθερμαίνεται και καίγεται. Έτσι, το κύκλωμα ανοίγει στο σημείο αυτό και διακόπτεται η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος στο κύκλωμα. Οι μαθητές παρατηρούν ότι το συρματάκι της «ασφάλειας» καίγεται και το λαμπάκι σβήνει. Αν το συρματάκι πυρακτωθεί απλά δεν κοπεί, επαναλαμβάνουμε χρησιμοποιώντας ένα καινούριο συρματάκι.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, βοηθώντας τους μαθητές να γενικεύσουν την παρατήρησή τους στο πείραμα που προηγήθηκε και να διατυπώσουν το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις βοηθητικές λέξεις που δίνονται στο πλαίσιο.

Η ενότητα ολοκληρώνεται με την αναδρομή στις υποθέσεις που έχουν διατυπώσει οι μαθητές και που έχουμε σημειώσει στον πίνακα. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές σχολιάζουν, συμπληρώνουν, αναδιατυπώνουν ή διορθώνουν τις υποθέσεις τους σχετικά με τη χρησιμότητα και τον τρόπο λειτουργίας της ασφάλειας.

Εμπέδωση – Γενίκευση

Οι μαθητές καλούνται να σημειώσουν τη ροή του ρεύματος στα κυκλώματα, για να διαπιστώσουν σε ποια από αυτά έχει γίνει βραχυκύκλωμα. Η εργασία είναι δύσκολη, γι' αυτό, αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, προτείνεται να την επεξεργαστούμε στο σχολείο, «αντιγράφοντας» τα σκίτα των κυκλωμάτων στον πίνακα της τάξης. Ιδιαίτερη δυσκολία παρουσιάζει το κύκλωμα 3, στο οποίο, παρότι έχει γίνει βραχυκύκλωμα, η ασφάλεια δεν καίγεται, γιατί είναι τοποθετημένη σε πάθος θέση.

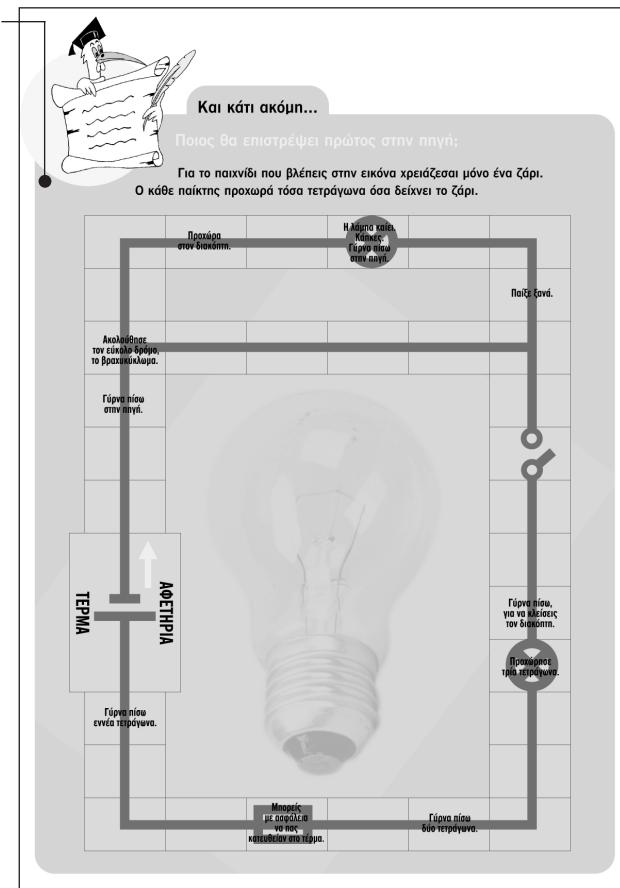
Εργασία επανάληψης στην οποία οι μαθητές καλούνται να αναφέρουν με συντομία τον ρόλο και την αρχή λειτουργίας της ασφάλειας.

Η εργασία αυτή είναι όμοια με την πρώτη εργασία της ενότητας αυτής. Οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν τα κυκλώματα στα οποία έχει γίνει βραχυκύκλωμα και στη συνέχεια να αναφέρουν σε ποια από αυτά καίγεται η ασφάλεια. Η εργασία είναι δύσκολη. Αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, προτείνεται να την επεξεργαστούμε στο σχολείο, «αντιγράφοντας» τα σκίτα των κυκλωμάτων στον πίνακα της τάξης. Ιδιαίτερη δυσκολία παρουσιάζει το κύκλωμα 3, στο οποίο, παρότι έχει γίνει βραχυκύκλωμα, η ασφάλεια δεν καίγεται, γιατί είναι τοποθετημένη σε πάθος θέση.

Σελ. 204

220

Μη διδακτέο ένθετο στο οποίο προτείνεται παιχνίδι με στοιχεία από το κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα και αναφορές στο βραχυκύκλωμα και στην ασφάλεια.



Σελ. 205

ΕΝΟΤΗΤΑ 10: ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

ΛΕΞΙΟΓΙΟ:

θετικό φορτίο, αρνητικό φορτίο, έλξη, άπωση, ηλεκτροσκόπιο

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι τα ομώνυμα φορτία απωθούνται, ενώ τα ετερώνυμα έπικονται.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι το πλαστικό καλαμάκι, όταν τρίβεται με ένα χαρτομάντιπο, φορτίζεται αρνητικά.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι το χαρτομάντιπο, όταν τρίβεται σε ένα καλαμάκι, φορτίζεται θετικά.
- Να κατασκευάσουν οι μαθητές ένα ηλεκτροσκόπιο και να διαπιστώσουν πειραματικά τον τρόπο λειτουργίας του.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- | | | | |
|----------------|-----------------|----------------------------------|-----------|
| • καλαμάκια | • διαφάνεια | • άδειο διάφανο γυάλινο μπουκάλι | • ταινία |
| • κλωστή | • μάλινο ύφασμα | • αλουμινόφυλλο | • χαρτόνι |
| • χαρτομάντιπο | • ψαλίδι | • σύρμα | |

Η ενότητα 10 προτείνεται να μη διδαχθεί, γιατί οι έννοιες που παρουσιάζονται σε αυτήν είναι κατά την άποψη των συγγραφέων ιδιαίτερα δύσκολες για μαθητές του Δημοτικού σχολείου. Η ενότητα περιλαμβάνεται στο βιβλίο, καθώς η συγγραφική ομάδα όφειλε να τηρήσει πιστά το αναλυτικό πρόγραμμα.

10. ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

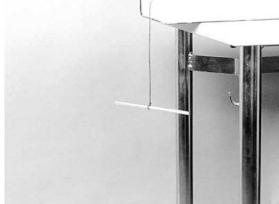


Σίγουρα κάποια στιγμή έχεις νιώσει κι εσύ ένα μικρό «τίναγμα», καθώς βγάζεις ένα μάλινο πουλόβερ ή καθώς ακουμπάς την πόρτα του αυτοκινήτου, όταν βγαίνεις από αυτό. Πώς οφείλεται άραγε το «τίναγμα» αυτό;



Πείραμα

Όργανα - Υλικά
καλαμάκια
κλωστή
χαρτομάντιπο



Πάρε ένα πλαστικό καλαμάκι και δέσε στο μέσο του μία κλωστή. Στερέωσε το καλαμάκι, όπως βλέπεις στην εικόνα.

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες και ρωτάμε αν έχουν ποτέ αισθανθεί ένα τίναγμα καθώς βγάζουν ένα μάλινο πουλόβερ ή καθώς βγαίνουν από το αυτοκίνητο. Οι μαθητές αναφέρουν σχετικές εμπειρίες τους. Στη συνέχεια διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα:

- Πού οφείλεται άραγε το τίναγμα αυτό;
Οι περισσότεροι μαθητές διατυπώνουν υποθέσεις, αναφέροντας γενικά τον «ηλεκτρισμό» ως αιτία του φαινομένου. Κάποιοι μαθητές μπορεί να έχουν ακούσει για τον «στατικό ηλεκτρισμό». Είναι απίθανο οι μαθητές να είναι σε θέση να διατυπώσουν πλήρεις και τεκμηριωμένες υποθέσεις. Σημειώνουμε στον πίνακα τις υποθέσεις που οι μαθητές διατύπωνουν, χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, όταν πλησιάζουμε δύο καλαμάκια που έχουμε τρίψει με ένα χαρτομάντιπο, αυτά απωθούνται.

222

Οι οδηγίες εκτέλεσης του πειράματος είναι αναθυτικές, συνέπως δε χρειάζεται η βοήθεια μας για την πραγματοποίηση του πειράματος. Επισημαίνουμε μόνο στους μαθητές ότι πρέπει να φροντίσουν να μην ακουμπήσουν στο σώμα τους ή σε κάποιο μεταλλικό αντικείμενο τα καλαμάκια που έτριψαν.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, όταν πλησιάζουν στο χαρτομάντιλο το καλαμάκι που έτριψαν με αυτό, τα δύο σώματα έλκονται.

Για την επιτυχία του πειράματος είναι σημαντικό οι μαθητές να πλησιάσουν το χαρτομάντιλο στο καλαμάκι στο σημείο όπου το έτριψαν με αυτό, αφού εκεί ο συγκέντρωση του φορτίου είναι μεγαλύτερο. Είναι επίσης σημαντικό να φροντίσουν να μην ακουμπήσει το καλαμάκι στο χαρτομάντιλο. Αν οι μαθητές δεν παρατηρήσουν την έλξη, τους προτρέπουμε να επαναλάβουν το πείραμα, τρίβοντας πιο δυνατά και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα το καλαμάκι με το χαρτομάντιλο.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, βοηθώντας τους μαθητές να γενικεύσουν τις παρατηρήσεις τους στα πειράματα που προηγήθηκαν και να διατυπώσουν το συμπέρασμα.

Εξηγούμε ότι τα φορτία δε δημιουργούνται ούτε εξαφανίζονται. Όταν όμως κάποια σώματα τρίβονται, μπορεί να μεταφερθούν ηλεκτρόνια από το ένα σώμα στο άλλο. Το σώμα που παίρνει ηλεκτρόνια φορτίζεται αρνητικά, ενώ εκείνο που χάνει ηλεκτρόνια φορτίζεται θετικά, αφού τα πρωτόνια του είναι περισσότερα από τα ηλεκτρόνια του. Εξηγούμε στους μαθητές ότι με την τριβή μεταφέρονται μόνο ηλεκτρόνια. Ρωτάμε τους μαθητές:

- Τα δύο καλαμάκια στο πρώτο πείραμα φορτίστηκαν όμοια ή διαφορετικά;

Οι μαθητές είναι λογικό να απαντήσουν ότι τα καλαμάκια φορτίστηκαν όμοια, αφού και στα δύο ακόμουσθήσαμε την ίδια διαδικασία. Στη συνέχεια ρωτάμε:

- Τι συμβαίνει λοιπόν όταν πλησιάζουμε δύο σώματα που είναι όμοια φορτισμένα;

Αφού οι μαθητές απαντήσουν ότι τα όμοια φορτισμένα σώματα απωθούνται, ρωτάμε:

- Το καλαμάκι και το χαρτομάντιλο φορτίστηκαν όμοια ή διαφορετικά;

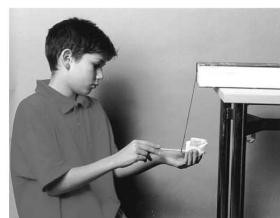
- Τι συμβαίνει λοιπόν όταν πλησιάζουμε δύο σώματα που είναι φορτισμένα διαφορετικά;

Εισάγουμε την έννοια «στατικός ηλεκτρισμός» και εξηγούμε στους μαθητές ότι ονομάζουμε «στατική» τη μορφή αυτή του ηλεκτρισμού, επειδή τα ηλεκτρόνια δεν είναι ελεύθερα, δεν μπορούν δηλαδή να κινηθούν μέσα στα σώματα, αφού αυτά είναι μονωτές.

Μετά την ολοκλήρωση της συζήτησης οι μαθητές συμπληρώνουν το συμπέρασμα, χρησιμοποιώντας τις βοηθητικές πλέξεις που δίνονται στο πλαίσιο.

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν τα δύο είδη φορτίων, καθώς και τις ονομασίες των φορτισμένων σωματιδίων.

Τρίψε με ένα χαρτομάντιλο το καλαμάκι που κρέμεται από την κλωστή.



Με το ίδιο χαρτομάντιλο τρίψε άλλο ένα καλαμάκι.



Πλησιάσε τα δύο καλαμάκια, όπως βλέπεις στην εικόνα. Τι παρατηρείς;

Παρατήρηση

Όταν πλησιάζω τα καλαμάκια, παρατηρώ ότι το ένα απομακρύνεται από το άλλο.

Σελ. 207



Τρίψε με ένα χαρτομάντιλο το καλαμάκι που κρέμεται από την κλωστή.



Πλησιάσε στο καλαμάκι το σημείο του χαρτομάντιλου που έτριψε σε αυτό. Τι παρατηρείς;

Παρατήρηση

Όταν φέρω το χαρτομάντιλο κοντά στο καλαμάκι, παρατηρώ ότι το καλαμάκι από μόνο του πλησιάζει το χαρτομάντιλο.

Συμπέρασμα

Το καλαμάκι και το χαρτομάντιλο έλκονται, γιατί είναι φορτισμένα διαφορετικά. Τα δύο καλαμάκια απωθούνται, γιατί είναι φορτισμένα όμοια.



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:

- καλαμάκι • χαρτομάντιλο • έλκονται • απωθούνται • φορτισμένα
- όμοια • διαφορετικά

Έχεις μάθει ότι υπάρχουν δύο είδη φορτίων.

- ◆ Το στατικό φορτίο των πρωτονίων.
- ◆ Το διαδρομικό φορτίο των μελετρονίων.

Σελ. 208

Τα φορτία δε δημιουργούνται ούτε εξαφανίζονται. Όταν όμως κάποια σώματα τρίβονται, μπορεί να μεταφέρθουν πλεκτρόνια από το ένα σώμα στο άλλο. Τότε το σώμα που πήρε πλεκτρόνια έχει περισσότερα πλεκτρόνια από πρωτόνια. Το σώμα που έδωσε πλεκτρόνια έχει περισσότερα πρωτόνια από πλεκτρόνια.

- ◆ Όταν προσθέτουμε πλεκτρόνια σε ένα σώμα, αυτό φορτίζεται αργυτικά.
- ◆ Όταν αφαιρούμε πλεκτρόνια από ένα σώμα, αυτό φορτίζεται θετικά.

Όταν τρίβουμε το καλαμάκι με το χαρτομάντιλο, μεταφέρονται πλεκτρόνια από το χαρτομάντιλο στο καλαμάκι.

- ◆ Το καλαμάκι φορτίζεται αργυτικά.
- ◆ Το χαρτομάντιλο φορτίζεται θετικά.



Πείραμα



Όργανα - Υλικά
διαφάνεια
μάλλινο ύφασμα
ψαλίδι



Κόψε με το ψαλίδι από τη διαφάνεια δύο λουρίδες με πλάτος περίπου έντεκα εκατοστά. Τρίψε δυνατά τις λουρίδες με μάλλινο ύφασμα, κράτσε τις από την άκρη και πλαστάσα τη μία στην άλλη.
Τι παρατηρείς;

Παρατήρηση

Παρατηρήσεις έτοιμες απωθούνται.

Σελ. 209



Συμπέρασμα

Οι διαφάνειες απωθούνται, γιατί είναι φορτισμένες όμοια.

Για να διαπιστώσουμε αν ένα σώμα είναι πλεκτρικά φορτισμένο, χρησιμοποιούμε το πλεκτροσκόπιο. Στο επόμενο πείραμα θα κατασκευάσεις ένα πλεκτροσκόπιο, με το οποίο μπορείς να διαπιστώσεις ποιά σώματα φορτίζονται πλεκτρικά, όταν τρίβονται.

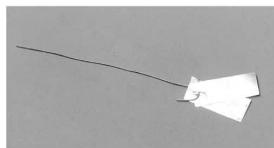


Πείραμα

Όργανα - Υλικά
όσειο διαφανές γυάλινο μπουκάλι
αλουμινόφυλλο
ψαλίδι
σύρμα
χαρτόνι
ταινία
χαρτομάντιλο
καλαμάκι



Κόψε δύο μικρά κομμάτια από το αλουμινόφυλλο και άνοιξε στη μία τους άκρη μία τρύπα.



Με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου λύγισε τη μία άκρη του σύρματου και πέφασε τη στα δύο μικρά αλουμινόφυλλα, όπως βλέπεις στην εικόνα.

Σελ. 210

Η συμπλήρωση των κενών στις φράσεις αυτές μπορεί να προηγηθεί της διατύπωσης του συμπεράσματος. Τα στοιχεία που ζητούνται εδώ έχουν προκύψει μέσα από τη συζήτηση που προκαλέσαμε για την εξαγωγή του συμπεράσματος.

Βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι με την τριβή δε δημιουργείται φορτίο, απλά μεταφέρονται πλεκτρόνια από το ένα σώμα στο άλλο. Αναφέρουμε τέλος ότι κατά τη μεταφορά του φορτίου μπορεί να προκληθεί μικρός σπινθήρας.

Η πρώτη διδακτική ώρα για την ενότητα αυτή ολοκληρώνεται με τον σχολιασμό των υποθέσεων που οι μαθητές έχουν διατυπώσει και που έχουμε σημειώσει στον πίνακα. Προκαλούμε συζήτηση, βοηθώντας τους μαθητές να εξηγήσουν το τίναγμα που νιώθουν όταν βγαίνουν από το αυτοκίνητο ή όταν βγάζουν ένα μάλλινο πουλόβερ, αναφέροντας ότι αυτό οφείλεται στη μεταφορά πλεκτρονίων, που συγκεντρώθηκαν πλούτως της φόρτισης των σωμάτων με την τριβή.

Εισαγωγικό ερέθισμα

Η εισαγωγή στη δεύτερη διδακτική ώρα για την ενότητα αυτή γίνεται με την επαναφορά των βασικών στοιχείων της διδακτικής ώρας που προηγήθηκε. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση:

- Τι είδους φορτίο αποκτά ένα σώμα όταν προστεθούν σε αυτό πλεκτρόνια;
- Τι είδους φορτίο αποκτά ένα σώμα όταν αφαιρεθούν από αυτό πλεκτρόνια;
- Τι συμβαίνει όταν πλησιάζουμε δύο όμοια φορτισμένα σώματα;
- Τι συμβαίνει όταν πλησιάζουμε δύο διαφορετικά φορτισμένα σώματα;

Πειραματική αντιμετώπιση

Στο πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι οι δύο διαφάνειες απωθούνται διότι είναι φορτισμένες όμοια.

Για την επιτυχία του πειράματος είναι σημαντικό το πουλόβερ να είναι μάλλινο (τα συνθετικά δε φορτίζονται στατικά το ίδιο εύκολα) και οι διαφάνειες να είναι πείρες. Τα διαφανή ντοσιέ, που συνήθως είναι ανάγυρφα, δε φορτίζονται εύκολα.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν την παρατήρησή τους στο προηγούμενο πείραμα και διατυπώνουν το συμπέρασμα. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για τη συζήτηση αυτή:

- Τι συνέβη στις διαφάνειες όταν τις τρίψαμε στο μάλλινο πουλόβερ;
- Φορτίστηκαν οι δύο διαφάνειες όμοια ή διαφορετικά;
- Τι συμβαίνει όταν πλησιάζουμε μεταξύ τους δύο όμοια φορτισμένα σώματα;

Πειραματική αντιμετώπιση

Στο πείραμα αυτό οι μαθητές κατασκευάζουν ένα απλό πλεκτροσκόπιο και το χρησιμοποιούν για να διαπιστώσουν αν ένα καλαμάκι είναι στατικά φορτισμένο.

Καθώς η κατασκευή είναι σύνθετη και χρονοβόρα, μπορούμε να εκτελέσουμε το πείραμα με τη μορφή επίδειξης. Και σε αυτήν την περίπτωση κατασκευάζουμε το πλεκτροσκόπιο παρουσία των μαθητών και εξηγούμε κάθε στάδιο της κατασκευής, δε φέρνουμε διηλασή το πλεκτροσκόπιο έτοιμο στην τάξη.

Όταν πλησιάσουμε ένα φορτισμένο σώμα στο σύρμα στο πάνω μέρος του ηλεκτροσκοπίου, τα επεύθερα ηλεκτρόνια του σύρματος είτε κινούνται προς τα πάνω (αν το σώμα έχει θετικό φορτίο) είτε κινούνται προς τα αλοουμινόφυλλα (αν το σώμα έχει αρνητικό φορτίο). Σε κάθε περίπτωση τα δύο αλοουμινόφυλλα φορτίζονται όμοια, οπότε απωθούνται.

Προτρέπουμε τους μαθητές να πλησιάσουν στο ηλεκτροσκόπιο και καλαμάκια που δεν έχουν προηγούμενα τρίψι, για να διαπιστώσουν ότι τα αλοουμινόφυλλα απωθούνται μόνον αν το σώμα το οποίο πλησιάζουμε στο ηλεκτροσκόπιο είναι φορτισμένο.

Προτρέπουμε επίσης τους μαθητές να πλησιάσουν στο ηλεκτροσκόπιο και το χαρτομάντιλο στο σημείο όπου το έτριψαν στο καλαμάκι, για να διαπιστώσουν ότι και σε αυτήν την περίπτωση τα αλοουμινόφυλλα απωθούνται. Το ηλεκτροσκόπιο μάς «δείχνει» ποιόπον αν ένα σώμα είναι φορτισμένο, δε μας δίνει όμως πληροφορία για το είδος του φορτίου.

Αφού οι μαθητές σημειώσουν την παρατήρησή τους, τους ζητάμε να συγκρίνουν το ηλεκτροσκόπιο με τις δύο διαφάνειες του προηγούμενου πειράματος. Η συμπεριφορά των διαφανειών είναι όμοια με αυτήν των αλοουμινόφυλλων του ηλεκτροσκοπίου, η στήριξη όμως των αλοουμινόφυλλων στο ηλεκτροσκόπιο είναι πιο «μόνιμη», οπότε η διάταξη είναι πιο εύχρηστη.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Δεν προβλέπεται ειδικός χώρος για να σημειώσουν οι μαθητές το συμπέρασμα. Μέσα από συζήτηση στην τάξη βοηθάμε τους μαθητές να διατυπώσουν ένα γενικό συμπέρασμα σχετικό με τη χρησιμότητα του ηλεκτροσκοπίου:

- Με τη χρήση του ηλεκτροσκοπίου μπορούμε εύκολα να διαπιστώσουμε αν ένα σώμα είναι φορτισμένο ηλεκτρικά.

Εμπέδωση – Γενίκευση

Οι δύο πρώτες εργασίες αποτελούν επανάληψη του εισαγωγικού ερεθίσματος, πρέπει συνεπώς να ανατεθούν στους μαθητές μετά την οικοκλήρωση του σχολιασμού των υποθέσεων των μαθητών, στο τέλος της πρώτης διδακτικής ώρας για την ενότητα αυτή.

Οι μαθητές είναι δύσκολο να δώσουν πλήρως εξήγηση για το φαινόμενο. Αρκούμαστε σε απαντήσεις στις οποίες οι μαθητές αναφέρονται στο γεγονός ότι το φαινόμενο οφείλεται στην ηλεκτρική φόρτιση των σωμάτων λόγω τριβής.

Το φαινόμενο δεν είναι απλό. Σε κάποιο βαθμό η φόρτιση οφείλεται στην τριβή του σώματός μας με τα καθίσματα. Κυρίως όμως η φόρτιση είναι αντίστροφη, δηλαδή είναι το αυτοκίνητο αυτό που φορτίζεται ηλεκτρικά πλόγω της τριβής των ελαστικών με το οδόστρωμα. Το τίναγμα οφείλεται στο γεγονός ότι ένα μέρος του φορτίου που έχει συγκεντρωθεί στο μεταλλικό περίβλημα του αυτοκινήτου μεταφέρεται στη γη μέσω του σώματός μας.

Οι μαθητές καλούνται να αναφέρουν σε ποια περίπτωση οι διαφάνειες είναι φορτισμένες όμοια και σε ποια διαφορετικά, με βάση τις εικόνες στις οποίες παρατηρούν ότι οι διαφάνειες έλκονται ή απωθούνται.



Κόψε ύπαρχα μικρό χαρτονάκι, όνοιξε μία τρύπα και πέρασε από αυτήν την άλλη άκρη του σύρματος. Στερέωσε το σύρμα με τανία και τοποθέτησε το στο μπουκάλι, όπως βλέπεις στην εικόνα.



Τρίψε με το χαρτομάντιλο το καλαμάκι και πλησιάσε το στο ηλεκτροσκόπιο. Τι παρατηρείς;



Όταν πλησιάζει το καλαμάκι, τα δύο αλοουμινόφυλλα απομακρύνονται το ένα από το άλλο. Δηλαδή απωθούνται.

Μπορείς να συγκρίνεις το ηλεκτροσκόπιο με τις δύο διαφάνειες στο προηγούμενο πείραμα; *Και στα δύο πειράματα παρατηρούσαις ότι τα δύο σώματα απωθούνται όταν έχουν ίδιο φορτίο. Οι δύο λουρίδες μοιάζουν με τα αλοουμινόφυλλα στο ηλεκτροσκόπιο. Τις διαφάνειες δώμας πρέπει να τις κρατάων με το χέρι μου, ενώ στο ηλεκτροσκόπιο τα αλοουμινόφυλλα στηρίζονται στο συμματάκι.*

Σελ. 211



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Μπορείς να εξηγήσεις το τίναγμα που νιώθεις, όταν βράζεις το πουλόβερ σου;

Το σώμα μου και το πουλόβερ φορτίζονται ηλεκτρικά, γι' αυτό νιώθω το τίναγμα.



2. Πώς εξηγείς το τίναγμα που νιώθουμε μερικές φορές, όταν βγαίνουμε από το αυτοκίνητο;

Το σώμα μου φορτίζεται ηλεκτρικά λόγω της τριβής με το κάθισμα, γι' αυτό νιώθω το τίναγμα όταν βγαίνω από το αυτοκίνητο.



3. Μετά από τριβή δύο διαφάνειες συμπεριφέρονται, όπως βλέπεις στις εικόνες. Πώς νομίζεις ότι είναι φορτισμένες σε κάθε περίπτωση;



- ◆ *Στην αριστερή εικόνα οι διαφάνειες είναι φορτισμένες με διαφορετικό φορτίο, γι' αυτό έλκονται μεταξύ τους.*
- ◆ *Στη δεξιά εικόνα οι διαφάνειες είναι φορτισμένες με ίδιο φορτίο, γι' αυτό απωθούνται μεταξύ τους.*

Σελ. 212



Μη διδακτέο ένθετο που αναφέρεται στον ατμοσφαιρικό πλεκτρισμό. Οι πληροφορίες που περιγράφονται στο ένθετο είναι ιδιαίτερα απλοποιημένες, το κείμενο όμως εξακολουθεί να είναι ιδιαίτερα δύσκολο. Προτείνεται να μη διθεί έμφαση στο ένθετο αυτό. Η συγγραφική ομάδα όφειλε, ακολουθώντας το αναλυτικό πρόγραμμα, να αναφερθεί στους κεραυνούς και γενικότερα στον ατμοσφαιρικό πλεκτρισμό. Η κατανόηση των φαινομένων αυτών προϋποθέτει την κατανόηση της επαγγελματικής φόρτισης (βλέπε ανάπτυξη κεφαλαίου), φαινόμενο ιδιαίτερα σύνθετο και δυσνόητο για μαθητές αυτής της ηλικίας. Κρίθηκε προτιμότερο τα φαινόμενα του ατμοσφαιρικού πλεκτρισμού να παρουσιαστούν με τη μορφή μη διδακτέου ένθετου, και πιο συγκεκριμένα με τη μορφή κόμικ, όπου οι διάλογοι θα είναι όσο το δυνατόν πιο απλοί.

Αν κάποιοι μαθητές διαβάσουν το ένθετο και εκφράσουν απορίες, απαντάμε όσο πιο απλά γίνεται, αποφεύγοντας όμως να αναβύσσουμε πρόωρα τα σύνθετα αυτά φαινόμενα στους μαθητές.

ΕΝΟΤΗΤΑ 11: ΜΕ ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

20 περίπου ληπτά

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ:

- Να επαναλάβουν οι μαθητές τα βασικά στοιχεία του κεφαλαίου που προηγήθηκε.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

- ψαλίδι
- κόπια

Με την ενότητα αυτή ολοκληρώνεται το κεφάλαιο «Ηλεκτρισμός».

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία επαναλαμβάνονται τα βασικά στοιχεία του κεφαλαίου που προηγήθηκε. Κατευθύνουμε τη συζήτηση με κατάλληλες ερωτήσεις:

- Πώς πρέπει να συνδέσουμε ένα λαμπάκι σε μία μπαταρία, για να φωτισθεί;
- Πώς μπορούμε να σχεδιάζουμε εύκολα τα κυκλώματα;
- Από ποια σωματίδια αποτελούνται τα σώματα;
- Ποια από αυτά είναι φορτισμένα πλεκτρικά;
- Ποια πλεκτρόνια ονομάζονται επειδή;
- Ποια σώματα ονομάζουμε αγωγούς και ποια μονωτές;
- Πώς είναι κατασκευασμένα τα καλώδια;
- Είναι το ανθρώπινο σώμα αγωγός ή μονωτής;
- Μπορείτε να αναφέρετε μερικές επικίνδυνες ενέργειες σε σχέση με τη χρήση των ηλεκτρικών συσκευών;
- Τι είναι ο διακόπτης;
- Τι είναι η ασφάλεια;
- Τι συμβαίνει όταν τρίβουμε ένα καλαμάκι με ένα χαρτομάντιλο;
- Πότε δύο ηλεκτρικά φορτισμένα σώματα έλικονται και πότε απωθούνται;

Στη συζήτηση στην τάξη ο ρόλος μας είναι συντονιστικός. Προσπαθούμε να αφήσουμε την πρωτοβουλία στους μαθητές. Παρεμβαίνουμε μόνο όταν είναι απαραίτητο, δίνοντας τα κατάλληλα εναύσματα για τη συνέχιση της συζήτησης.

Αφού ολοκληρώσουμε τη σύντομη επανάληψη, μοιράζουμε στους μαθητές τα αντίστοιχα φύλλα και ζητάμε να τα κολλήσουν στην προβλεπόμενη θέση στο βιβλίο τους. Επειδόν οι μαθητές συχνά χάνουν τα φύλλα, είναι σημαντικό να τα κολλήσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Επιμένουμε να φέρουν από το σπίτι για τον σκοπό αυτό κόπια και ψαλίδι, έχουμε ωστόσο φροντίσει να είναι διαθέσιμα στην τάξη μερικά ψαλίδια και κόπιες για τους λιγότερο «συνεπείς» μαθητές. Προτού όμως τους διαθέσουμε τα υλικά που απαιτούνται, τους υπενθυμίζουμε ότι πρέπει να φροντίσουν μόνοι τους γι' αυτά την επόμενη φορά.

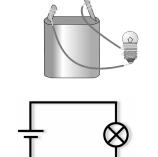
11. ΜΕ ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

◆ Οι πλεκτρικές συσκευές κάνουν τη ζωή μας πιο εύκολη. Κάποιες από αυτές λειτουργούν με ενέργεια από μπαταρίες, οι περισσότερες όμως λειτουργούν με ενέργεια από το δίκτυο της ΔΕΗ.



◆ Για να ανάψει ένα λαμπάκι, πρέπει να ενάλσουμε τις επαφές του με τους πόδους μιας μπαταρίας. Έχουμε τότε ένα κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα.



◆ Για να σχεδιάζουμε πιο εύκολα τα κυκλώματα, χρησιμοποιούμε σκίτσα με σύμβολα για τα διάφορα μέρη του κυκλώματος.

◆ Όλα τα σώματα, στερεά, υγρά και αερία, αποτελούνται από μικροσκοπικά σωματίδια, τα άτομα. Τα άτομα αποτελούνται από τον πυρήνα και τα πλεκτρόνια που κινούνται γύρω του. Ο πυρήνας αποτελείται από τα πρωτόνια και τα νετρόνια. Τα πρωτόνια έχουν θετικό φορτίο, ενώ τα πλεκτρόνια αρνητικό. Τα άτομα είναι πλεκτρικά ουδέτερα, έχουν τόσα πρωτόνια όσα και πλεκτρόνια.



◆ Σε κάποια υλικά ορισμένα πλεκτρόνια, που ονομάζονται ελεύθερα πλεκτρόνια μπορούν να κινηθούν από το ένα άτομο στο άλλο. Στο κλειστό πλεκτρικό κύκλωμα η πηγή αναγκάζει τα ελεύθερα πλεκτρόνια στα υλικά αυτά να κινηθούν. Η ροή των ελεύθερων πλεκτρόνων ονομάζεται πλεκτρικό ρεύμα.

◆ Τα υλικά, στα οποία κάποια πλεκτρόνια μπορούν να κινηθούν ελεύθερα, τα ονομάζουμε αγωγούς, ενώ τα υλικά, στα οποία δεν είναι δυνατή η ροή του πλεκτρικού ρεύματος, τα ονομάζουμε μονωτές.

◆ Τα καλώδια είναι κατασκευασμένα από αγωγό, συνήθως χαλκό, που περβάλλεται από μονωτή, συνήθως πλαστικό. Έτσι, ενώ ρέει το πλεκτρικό ρεύμα, μπορούμε να ακουμπίσουμε τα καλώδια ακίνδυνα, αφού μας προστατεύει ο μονωτής.

Σελ. 214

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

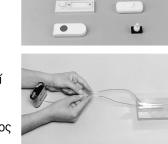
◆ Το σώμα μας αποτελείται κατά τα δύο τρίτα περίου από «αλατόνερο». Το ολότονερο είναι αγωγός του πλεκτρικού ρεύματος. Γ' αυτό, αν το σώμα μας αποτελέσει μέρος ενός κυκλώματος, υπάρχει σοβαρός κίνδυνος πλεκτροπληξίας.



◆ Και το νερό της βρύσης είναι αγωγός. Γ' αυτό δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε πλεκτρικές συσκευές κοντά σε νερό. Δεν πρέπει επίσης να χρησιμοποιούμε πλεκτρικές συσκευές, στα τέρατα μας είναι βρεγμένα.



◆ Οταν το ρεύμα δεν περνά μέσα από το λαμπάκι, γιατί υπάρχει άλλος που ευκόλας δρόμος, έχουμε βραχικύκλωμα. Από τα καλώδια περνά τότε πολύ ρεύμα. Τα καλώδια θερμαίνονται και υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς.



◆ Για την προστασία από το βραχικύκλωμα χρησιμοποιούμε τις ασφάλειες. Αν γίνει βραχικύκλωμα, το λεπτό συρματάκι της ασφάλειας λιώνει διακόπτοντας τη ροή του ρεύματος.



◆ Οταν τρίβουμε δύο σώματα μεταφέρονται πλεκτρόνια από τα ένα σώμα στο άλλο. Τα σώματα, τότε φορτίζονται πλεκτρικά. Όταν δύο σώματα είναι φορτισμένα όμοια, απωθούνται, ενώ όταν είναι φορτισμένα διαφορετικά, έλικονται.



Σελ. 215