



ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ

8 διδακτικές ώρες

ΕΝΟΤΗΤΕΣ

1. Ηλεκτρισμός και τεχνολογία (20 περίπου λεπτά)
2. Κυκλώματα (1 διδακτική ώρα)
3. Σύνδεση σε σειρά και παράλληλη σύνδεση (2 διδακτικές ώρες)
4. Από τον ηλεκτρισμό στον μαγνητισμό: ο ηλεκτρομαγνήτης (2 διδακτικές ώρες)
5. Από τον μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό: η ηλεκτρογεννήτρια (1 διδακτική ώρα)
6. Η μπαταρία (1 διδακτική ώρα)
7. Με μια ματιά (20 περίπου λεπτά)

Η ενότητα 6 κατά την άποψη των συγγραφέων δεν είναι απαραίτητο να διδαχθεί, καθώς οι έννοιες που παρουσιάζονται σε αυτήν είναι ιδιαίτερα δύσκολες για μαθητές του Δημοτικού σχολείου. Η ενότητα περιλαμβάνεται στο βιβλίο επειδή η συγγραφική ομάδα όφειλε να τηρήσει πιστά το αναλυτικό πρόγραμμα.

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| • κύκλωμα | • πηνίο |
| • ηλεκτρικό ρεύμα | • ηλεκτρομαγνήτης |
| • λαμπάκι | • δυναμό |
| • ηλεκτρική πηγή | • γεννήτρια |
| • διακόπτης | • υδροηλεκτρικό εργοστάσιο |
| • καλώδιο | • θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο |
| • διακόπτης alle – retour | • μπαταρία |
| • σύνδεση σε σειρά | • χημικές αντιδράσεις |
| • παράλληλη σύνδεση | |

ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Να αποκτήσουν οι μαθητές βασικές γνώσεις για τα φαινόμενα τα σχετικά με τον ηλεκτρομαγνητισμό.

ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Να ανακαλέσουν οι μαθητές τις γνώσεις που απέκτησαν στην Ε' Δημοτικού σχετικά με το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα.
- Να κατασκευάσουν οι μαθητές ένα διακόπτη alle – retour και να διαπιστώσουν πειραματικά τον τρόπο λειτουργίας του.

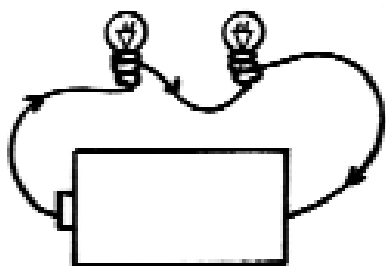
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές διαφορές και ομοιότητες ανάμεσα στη σύνδεση σε σειρά και στην παράλληλη σύνδεση.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι οι ηλεκτρικές συνδέσεις στα σπίτια μας είναι παράλληλες.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ρεύμα αποκτά μαγνητικές ιδιότητες.
- Να κατασκευάσουν οι μαθητές ένα πηνίο και έναν ηλεκτρομαγνήτη και να συγκρίνουν τις μαγνητικές τους ιδιότητες.
- Να περιγράψουν οι μαθητές με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας της γεννήτριας.
- Να αναφέρουν οι μαθητές διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορεί να περιστρέφεται ο μαγνήτης στις γεννήτριες.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τους δύο βασικούς τύπους των εργοστασίων της ΔΕΗ και να εξηγήσουν με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας τους.
- Να σημειώσουν οι μαθητές σε σκίτσο τομής μιας μπαταρίας τα βασικά της μέρη.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι το ηλεκτρικό ρεύμα στις μπαταρίες δημιουργείται λόγω χημικών αντιδράσεων.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι, παρότι διάφορες μπαταρίες έχουν διαφορετικό σχήμα και μέγεθος, ο τρόπος λειτουργίας τους είναι ο ίδιος.

Η ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ

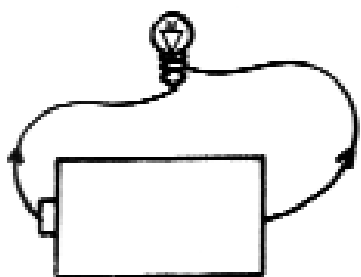
- Στο κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα η πηγή αναγκάζει τα ελεύθερα ηλεκτρόνια των αγωγών να κινηθούν. Την κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων την ονομάζουμε ηλεκτρικό ρεύμα. Συνήθη στοιχεία ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος είναι η ηλεκτρική πηγή, το καλώδιο, η λυχνιοθήκη με το λαμπάκι και ο διακόπτης.
- Χρησιμοποιώντας δύο διακόπτες *alle – retour* στο ίδιο κύκλωμα, μπορούμε να ανοίγουμε και να κλείνουμε το κύκλωμα από δύο διαφορετικά σημεία. Κυκλώματα με τέτοιους διακόπτες υπάρχουν σε πολλά κλιμακοστάσια, σε υπονομαγία και σε διαδρόμους.
- Στη σύνδεση σε σειρά το ηλεκτρικό ρεύμα που ρέει τα δύο λαμπάκια είναι το ίδιο. Αν αφαιρεθεί ένα από τα δύο λαμπάκια, το κύκλωμα διακόπτεται, οπότε σβήνει και το άλλο λαμπάκι.
- Στην παράλληλη σύνδεση το ρεύμα διακλαδίζεται. Αν αφαιρεθεί το ένα από τα δύο λαμπάκια, η ροή του ρεύματος διακόπτεται μόνο στον κλάδο του κυκλώματος στον οποίο ήταν τοποθετημένο το λαμπάκι που αφαιρέθηκε. Το άλλο λαμπάκι παραμένει αναμμένο.
- Όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Οι μαγνητικές ιδιότητες είναι εντονότερες όταν ο αγωγός έχει σχήμα πηνίου.
- Όταν στο εσωτερικό του πηνίου τοποθετηθεί ράβδος από σίδηρο, οι μαγνητικές ιδιότητες γίνονται ακόμη εντονότερες. Η διάταξη αυτή ονομάζεται ηλεκτρομαγνήτης. Οι ηλεκτρομαγνήτες, όταν διαρρέονται από ρεύμα, συμπεριφέρονται ως μόνιμοι ραβδόμορφοι μαγνήτες.
- Όταν ένας μόνιμος μαγνήτης περιστρέφεται στο εσωτερικό ενός πηνίου, προκαλείται ροή ηλεκτρικού ρεύματος.
- Η περιστροφή του μαγνήτη στις γεννήτριες μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια της ΔΕΗ ο μαγνήτης περιστρέφεται χάρη στο νερό που πέφτει ορμητικά. Στα ατμοηλεκτρικά εργοστάσια τον μαγνήτη κινεί ένας ατμοστρόβιλος. Για τη θέρμανση του νερού και τη δημιουργία του ατμού στα εργοστάσια αυτά χρησιμοποιείται ως καύσιμο γαιάνθρακας, πετρέλαιο ή φυσικό αέριο.
- Στις μπαταρίες το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργείται με χημικές αντιδράσεις. Τα βασικά μέρη της μπαταρίας είναι τα ηλεκτρόδια και ο ηλεκτρολύτης.

ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ - ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

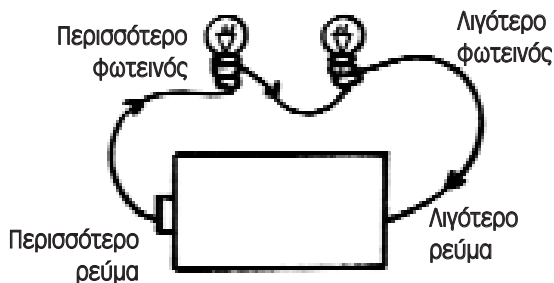
- Για να μελετήσουν οι μαθητές τα ηλεκτρικά φαινόμενα, πρέπει να κάνουν συλλογισμούς με αφηρημένες έννοιες, όπως «ρεύμα», «ενέργεια», «φορτίο» κ.ά. Πολλοί μαθητές συναντούν δυσκολίες στη διάκριση των εννοιών αυτών και χρησιμοποιούν συχνά τη γενική έννοια «ηλεκτρισμός». Οι μαθητές έχουν ήδη μελετήσει στην Ε΄ Δημοτικού τα βασικά φαινόμενα που σχετίζονται με τον ηλεκτρισμό, είναι συνεπώς σημαντικό να επιμένουμε για τη χρήση του κάθε φορά δόκιμου όρου.
- Πολλοί μαθητές συναντούν γενικότερα δυσκολίες σχετικά με την κατανόηση της ροής του ρεύματος στο ηλεκτρικό 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 παράλληλη σύνδεση δύο λαμπτήρων βοηθά στην απόρριψη αυτού του μοντέλου, αφού, αν το μοντέλο ήταν σωστό, θα έπρεπε ο δεύτερος λαμπτήρας να ακτινοβολεί λιγότερο από τον πρώτο.



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

- Στην καθημερινή γλώσσα χρησιμοποιούνται συχνά εκφράσεις όπως «παραγωγή ρεύματος», «εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας». Καλό είναι τέτοιες εκφράσεις να αποφεύγονται, διότι εδραιώνουν εσφαλμένες αντιλήψεις. Οι μαθητές στην Ε' Δημοτικού έμαθαν ότι η ηλεκτρική πηγή δεν παράγει απλά αλλά θέτει σε κίνηση τα ελεύθερα ηλεκτρόνια των αγωγών. Στο κεφάλαιο «Ενέργεια» οι μαθητές θα μάθουν ότι η ενέργεια διατηρείται, συνεπώς ούτε παράγεται ούτε καταναλώνεται, μετατρέπεται απλά από μία μορφή σε μία άλλη. Ορθό είναι να αναφέρουμε ότι στα εργοστάσια της ΔΕΗ κινητική, δυναμική ή χημική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Ενότητα 2:

- μπαταρία
- διακόπτες
- λαμπάκι σε βιχνιοθαβή *
- καλώδιο
- συνδετήρες
- πινέζες
- κομμάτια ξύλο

Ενότητα 3:

- μπαταρία
- λαμπάκι σε βιχνιοθαβή *
- καλώδιο
- συνδετήρες

Ενότητα 4:

- μόνιμος μαγνήτης
- πυξίδα
- μπαταρία
- καλώδιο
- συνδετήρες
- μοθύβι
- καρφί

Ενότητα 5:

- ποδήλατο με δυναμό (πείραμα επίδειξης)

Ενότητα 6:

- ψαλίδι (πείραμα επίδειξης)
- πένσα (πείραμα επίδειξης)
- πλακέ μπαταρία (πείραμα επίδειξης)
- λεμόνι (πείραμα επίδειξης)
- πατάτα (πείραμα επίδειξης)
- καλώδιο (πείραμα επίδειξης)
- καρφί (πείραμα επίδειξης)
- κέρμα 20 δραχμών (πείραμα επίδειξης)
- παλιό νχείο (πείραμα επίδειξης)

* Θα χρησιμοποιηθεί η βιχνιοθαβή που οι μαθητές κατασκεύασαν στην Ε' Δημοτικού.

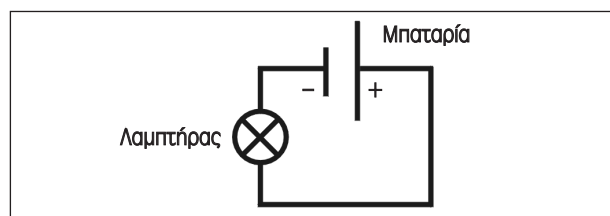


ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Η ανακάλυψη του ηλεκτρικού ρεύματος άλλαξε ριζικά την καθημερινή μας ζωή. Χρησιμοποιούμε 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 χρησιμοποιούμε στο σπίτι και στον χώρο εργασίας μας. Οι φωτεινοί σηματοδότες, ο φωτισμός των δρόμων, τα ηλεκτρικά τρένα και τα τρόλϋ 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 φωτοβοηεί. Η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα και σε φωτεινή ενέργεια. Για να φωτοβοηεί ο λαμπτήρας, πρέπει η κάθε επαφή του να συνδέεται, με ένα καλώδιο, με έναν πόλο μιας ηλεκτρικής πηγής. Η σύνδεση αυτή αποτελεί ένα απλό **κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα**. Για να μπορούμε να σχεδιάσουμε εύκολα και γρήγορα τα ηλεκτρικά κυκλώματα, χρησιμοποιούμε **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.

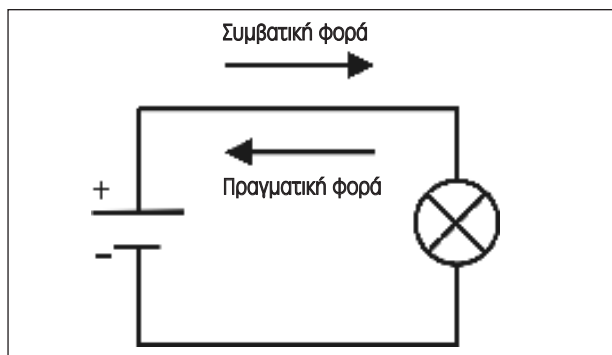


Ο λαμπτήρας στο κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα φωτοβοηεί λόγω της ροής του **ηλεκτρικού ρεύματος**. Το ηλεκτρικό ρεύμα μεταφέρει ενέργεια από την ηλεκτρική πηγή στον λαμπτήρα. Στον λαμπτήρα η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα και σε φωτεινή ενέργεια.

Τα ηλεκτρικά φορτία παρουσιάζονται στη φύση με δύο μορφές, ως θετικά και 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 λοιπόν 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 ασκείται 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 δηλαδή 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 μια 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 καλωδίων. 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.

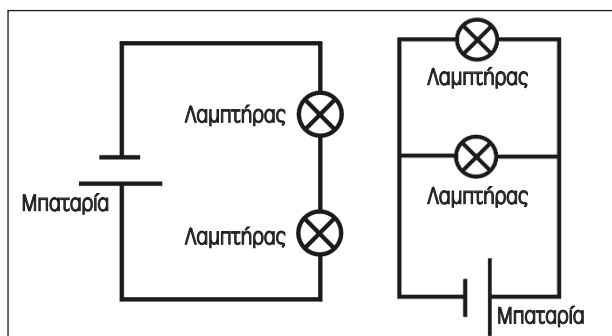


Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα κύκλωμα, το συνολικό δηλαδή φορτίο που διέρχεται από μια διατομή του αγωγού στη μονάδα του χρόνου, εξαρτάται από τη διαφορά δυναμικού (τάση) που αναπτύσσεται μεταξύ των πόλων της ηλεκτρικής πηγής, καθώς και από τη συνολική αντίσταση του κυκλώματος.

Εάν θελήσουμε να συνδέσουμε ένα δεύτερο λαμπτήρα στο απλό κύκλωμα που παρουσιάστηκε παραπάνω, μπορούμε να το κάνουμε με δύο τρόπους:

- συνδέοντας τον δεύτερο λαμπτήρα σε **σειρά** με τον πρώτο,
- συνδέοντας τον δεύτερο λαμπτήρα **παράλληλα** με τον πρώτο.

Οι δύο αυτές δυνατές συνδεσμολογίες φαίνονται στο σχήμα που ακολουθεί.

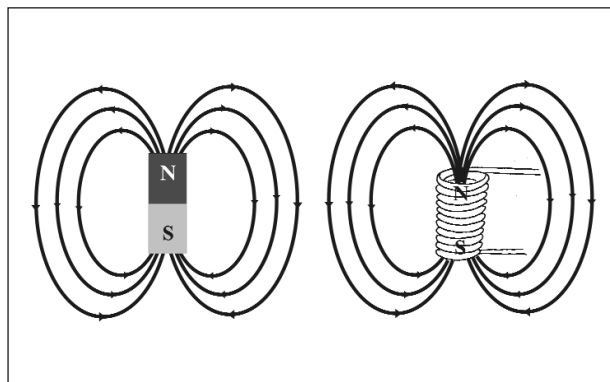


Στη σύνδεση σε σειρά οι δύο λαμπτήρες διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα. Με τη σύνδεση του δεύτερου λαμπτήρα η συνολική αντίσταση του κυκλώματος, η δυσκολία δηλαδή κίνησης των ελεύθερων ηλεκτρονίων, μεγαλώνει, με αποτέλεσμα να μειώνεται η ένταση του ρεύματος. Στη σύνδεση σε σειρά λοιπόν η φωτεινότητα της ακτινοβολίας κάθε λαμπτήρα εξαρτάται από το πλήθος των λαμπτήρων που είναι συνδεδεμένοι στο κύκλωμα. Αν το συρματάκι σε έναν από τους λαμπτήρες κοπεί, αν με άλλα λόγια ένας λαμπτήρας «καεί»,

τότε θα διακοπεί η ροή του ρεύματος στο κύκλωμα, οπότε θα σταματήσει να φωτοβολεί και ο άλλος λαμπτήρας.

Στην παράλληλη σύνδεση οι επαφές κάθε λαμπτήρα συνδέονται απευθείας με τους πόλους της πηγής. Στην περίπτωση αυτή δε μεταβάλλεται η φωτεινότητα του πρώτου λαμπτήρα όταν συνδεθεί και ο δεύτερος, καθώς η ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε λαμπτήρα δε μεταβάλλεται. Αν το συρματάκι σε έναν από τους λαμπτήρες κοπεί, αν με άλλα λόγια ένας λαμπτήρας «καεί», ο άλλος συνεχίζει να φωτοβολεί. Οι περισσότερες ηλεκτρικές συνδέσεις, για παράδειγμα οι συνδέσεις στα κυκλώματα στα σπίτια μας, είναι παράλληλες. Γι' αυτό και μπορούμε να συνδέουμε ή να αποσυνδέουμε οποιαδήποτε ηλεκτρική συσκευή στα σπίτια μας χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργία των άλλων συσκευών.

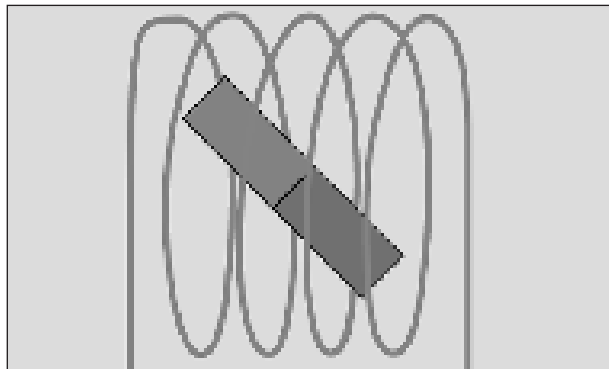
Μια από τις σημαντικότερες ανακαλύψεις για την εξέλιξη της τεχνολογίας των ηλεκτρικών συσκευών ήταν η διαπίστωση της στενής σχέσης μεταξύ των **ηλεκτρικών** και των **μαγνητικών** φαινομένων. Το 1820 ο Hans Christian Oersted παρατήρησε ότι η βελόνα μίας μαγνητικής πυξίδας εκτρέπεται από τη θέση ισορροπίας της, όταν αυτή βρίσκεται κοντά σε αγωγό που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα. Οι μαγνητικές ιδιότητες που αποκτά ένας αγωγός όταν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα είναι πιο έντονες όταν ο αγωγός έχει σχήμα πηνίου, όταν είναι δηλαδή τυλιγμένος σπειροειδώς, όπως ένα ελατήριο. Το μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται όταν ένα πηνίο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα είναι όμοιο με το μαγνητικό πεδίο ενός ραβδόμορφου μαγνήτη, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Όταν μέσα στο πηνίο τοποθετείται οπλισμός από σιδηρομαγνητικό υλικό, όπως για παράδειγμα από σίδηρο, οι μαγνητικές ιδιότητες είναι ακόμη εντονότερες. Η διάταξη αυτή, λόγω της όμοιας συμπεριφοράς της με τους ραβδόμορφους μόνιμους μαγνήτες, ονομάζεται **ηλεκτρομαγνήτης**. Για να κατασκευάσουμε έναν απλό ηλεκτρομαγνήτη, αρκεί να τυλίξουμε γύρω από ένα καρφί ένα μονωμένο χάλκινο καλώδιο, τα άκρα του οποίου συνδέονται στους πόλους μιας μπαταρίας. Ο ηλεκτρομαγνήτης, όπως και ο μόνιμος μαγνήτης, έλκει τα μαγνητικά υλικά (σίδηρο, νικέλιο, κοβάλτιο) και έχει βόρειο και νότιο μαγνητικό πόλο. Η βασική διαφορά του ηλεκτρομαγνήτη από τον μόνιμο μαγνήτη είναι ότι οι μαγνητικές ιδιότητες του ηλεκτρομαγνήτη εξαρτώνται από τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.

Δέκα περίπου χρόνια μετά τις παρατηρήσεις του Hans Christian Oersted, οι Michael Faraday και Joseph Henry, ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον, απέδειξαν πως τα μεταβαλλόμενα μαγνητικά πεδία δημιουργούν ηλεκτρικό ρεύμα.

λόμενα μαγνητικά πεδία επάγουν ηλεκτρικά ρεύματα. Μπορούμε να διαπιστώσουμε την ορθότητα των παρατηρήσεων των Faraday και Henry περιστρέφοντας ένα μόνιμο μαγνήτη στο εσωτερικό ενός πηνίου.



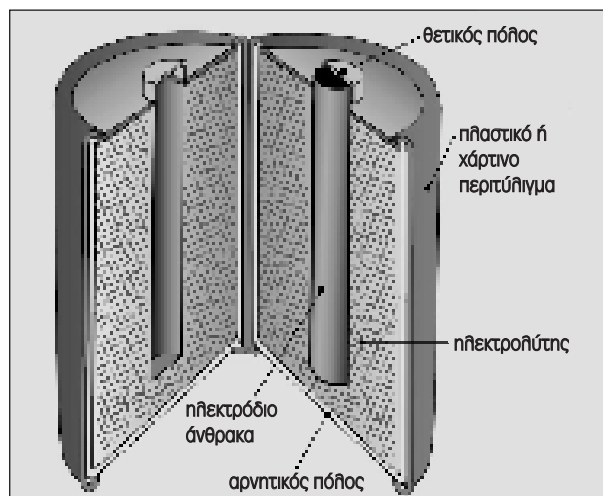
Αν στα άκρα του πηνίου συνδέσουμε ένα γαλβανόμετρο, συσκευή με την οποία μπορούμε να διαπιστώσουμε τη ροή ρεύματος πολύ μικρής έντασης, θα δούμε τη βελόνα του γαλβανόμετρου να αποκλίνει κατά τη διάρκεια της περιστροφής του μόνιμου μαγνήτη. Την ίδια διαπίστωση θα κάνουμε, αν ο μαγνήτης είναι ακίνητος και το πηνίο περιστρέφεται γύρω από αυτόν.

Στα ηλεκτρικά ρεύματα που επάγονται από τα μεταβαλλόμενα μαγνητικά πεδία στηρίζεται η λειτουργία των **γεννητριών**. Στις γεννήτριες μηχανική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική. Την πιο απλή περίπτωση γεννήτριας αποτελεί το δυναμό του ποδηλάτου, στο οποίο ένας μόνιμος μαγνήτης περιστρέφεται στο εσωτερικό ενός πηνίου. Πιο σύνθετη είναι η κατασκευή των γεννητριών στα εργοστάσια της ΔΕΗ. Στις γεννήτριες αυτές περιστρέφεται ένα πηνίο στο μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται από μόνιμους μαγνήτες ή από ηλεκτρομαγνήτες. Στα εργοστάσια της ΔΕΗ η απαραίτητη μηχανική ενέργεια για την κίνηση του μόνιμου μαγνήτη ή του πηνίου παρέχεται με διάφορους τρόπους. Στα **υδροηλεκτρικά** εργοστάσια από το νερό που πέφτει ορμητικά περιστρέφοντας τους υδροστροβίλους, στα **ατμοηλεκτρικά** εργοστάσια από τη θερμότητα που απελευθερώνεται με την καύση γαιανθράκων, πετρελαίου ή φυσικού αερίου, στις **ανεμογεννήτριες** από τον άνεμο που περιστρέφει την έλικά τους.

Οι περισσότερες συσκευές που χρησιμοποιούμε καθημερινά λειτουργούν με ρεύμα από το δίκτυο της ΔΕΗ. Για τη λειτουργία ορισμένων συσκευών όμως χρησιμοποιούνται ως ηλεκτρικές πηγές **μπαταρίες**. Η μπαταρία εφευρέθηκε από τον Alessandro Volta το 1800. Προς τιμήν του εφευρέτη της η μπαταρία ονομάζεται αλλιώς βολταϊκό στοιχείο. Η μπαταρία που εφηύρε ο Volta ήταν κατασκευασμένη από εναλλασσόμενους δίσκους ψευδαργύρου και αργύρου. Ανάμεσα σε κάθε ζεύγος δίσκων υπήρχε ένα κομμάτι ύφασμα εμποτισμένο με διάλυμα αλάτων ή αραιού οξέος. Η διάταξη αυτή παρείχε συνεχή διαφορά δυναμικού μεταξύ των άκρων της. Το άκρο με τον άργυρο είχε περίσσεια θετικού φορτίου, ενώ το άκρο με τον ψευδάργυρο είχε ίση περίσσεια αρνητικού φορτίου.

Το περίβλημα των σύγχρονων μπαταριών είναι κατασκευασμένο από ψευδάργυρο και αποτελεί τον αρνητικό πόλο (η-

λεκτρόδιο) της μπαταρίας. Στο κέντρο της μπαταρίας βρίσκεται μια ράβδος άνθρακα, που αποτελεί τον θετικό πόλο (ηλεκτρόδιο) της μπαταρίας. Ο χώρος ανάμεσα στους δύο πόλους είναι γεμάτος από τον ηλεκτρολύτη, ένα μίγμα διοξειδίου του μαγγανίου, χλωριούχου αμμωνίου και άνθρακα. Η μπαταρία προστατεύεται εξωτερικά από πλαστικό ή χάρτινο περιτύλιγμα, που καλύπτει τον ψευδάργυρο. Η τομή μιας σύγχρονης μπαταρίας φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί.



Στο εσωτερικό της μπαταρίας συντελούνται δύο αντιδράσεις. Η πρώτη γίνεται στο περίβλημα από ψευδάργυρο και η δεύτερη στο στρώμα διοξειδίου του μαγγανίου που περιβάλλει τη ράβδο του άνθρακα. Θετικά φορτισμένα ιόντα ψευδαργύρου, δηλαδή άτομα ψευδαργύρου που έχουν χάσει δύο ηλεκτρόνια, εγκαταλείπουν το περίβλημα και εισέρχονται στον ηλεκτρολύτη, όπου ενώνονται με τα ιόντα χλωρίου που έχουν αποσπαστεί από τα μόρια του χλωριούχου αμμωνίου που υπάρχουν στο μίγμα. Κάθε ιόν ψευδαργύρου εγκαταλείπει στο περίβλημα δύο ηλεκτρόνια, με αποτέλεσμα να συσσωρεύεται σε αυτό αρνητικό φορτίο. Στον ηλεκτρολύτη υπάρχει τότε περίσσεια θετικού φορτίου, που όμως εξουδετερώνεται γρήγορα με την απομάκρυνση ηλεκτρονίων από το διοξείδιο του μαγγανίου. Αποτέλεσμα της αλυσιδωτής αυτής διαδικασίας είναι η φόρτιση με θετικό φορτίο της ράβδου του άνθρακα και του στρώματος του διοξειδίου του μαγγανίου που την περιβάλλει. Οι αντιδράσεις στην μπαταρία που οδηγούν στον διαχωρισμό αρνητικών και θετικών φορτίων δε συνεχίζονται για πάντα. Αυτό συμβαίνει διότι το περίβλημα από ψευδάργυρο αποκτά τελικά τόσο μεγάλο αρνητικό φορτίο, ώστε τα θετικά ιόντα του ψευδαργύρου δεν μπορούν πλέον να το εγκαταλείψουν. Αντίστοιχο φαινόμενο παρατηρείται και στη ράβδο του άνθρακα. Η δυνατότητα λοιπόν της μπαταρίας να προκαλέσει τη ροή ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα κύκλωμα είναι περιορισμένη.

Η διαφορά δυναμικού (τάση) μιας μπαταρίας εξαρτάται από τα υλικά κατασκευής των πόλων της και από το υλικό που χρησιμοποιείται ως ηλεκτρολύτης. Τα υλικά αυτά είναι ίδια σε όλες σχεδόν τις μπαταρίες του εμπορίου, οι οποίες έχουν διαφορά δυναμικού 1,5 Volt. Υπάρχουν

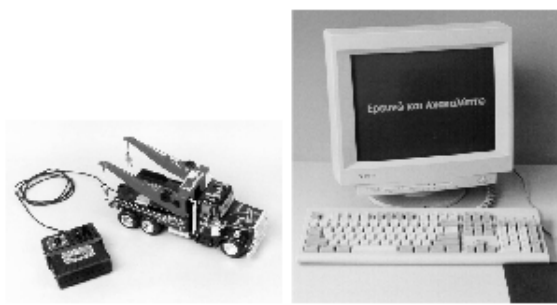
μπαταρίες με διαφορά δυναμικού ακέραιο πολλαπλάσιο του 1,5 Volt. Οι μπαταρίες αυτές κατασκευάζονται με σύνδεση σε σειρά περισσότερων στοιχείων του 1,5 Volt. Οι πηκκέ μπαταρίες για παράδειγμα έχουν διαφορά δυνα-

μικού 4,5 Volt. Αν αφαιρέσουμε προσεκτικά το πλαστικό περιτύλιγμα μιας πηκκέ μπαταρίας, θα διαπιστώσουμε ότι αυτή αποτελείται από τρία σε σειρά συνδεδεμένα στοιχεία του 1,5 Volt.

1. ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ



Η ύλη που ηλεκτρικώς τριβήθηκε μπορεί να είναι μαγνητικά πεδία, η ηλεκτρομαγνητική δύναμη είναι η αιτία των βολών του ατμού. Τα φώτα της πόλης, οι ηλεκτρικοί ήχοι, οι ανακωστήρες και οι ηλεκτρικές συσκευές είναι οι πιο πρόσφατοι τρόποι με τους οποίους η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε άλλες μορφές ενέργειας. Το σύστημα σιδήρεων τρελών είναι η τεχνολογία που χρησιμοποιείται στο ηλεκτρικό ρεύμα, από τα παιχνίδια μέχρι τους ηλεκτρικούς υπολογιστές.



Σελ. 236



Το 1800 ο Γάλλος φυσικός Hans Christian Ørsted κέρδισε τη φήμη με την ανακάλυψη ότι ένας ηλεκτρικός ρεύμα προκαλεί την παραγωγή ενός μαγνητικού πεδίου. Το πείραμα του Ørsted, με το οποίο αποδείχθηκε η σύνδεση του ηλεκτρισμού με τον μαγνητισμό, είναι το πρώτο σημείο για την εξέλιξη της τεχνολογίας.

Τα πειράματα που ανακάλυψαν οδηγούν τους Γάλλους φυσικούς Αμπέρ και Άνταμ και τον Αμερικανό Φάραδ στην κατασκευή των πρώτων ηλεκτρικών μηχανών.



Τους ηλεκτρομαγνητικούς χρησιμοποιούμε σήμερα καθημερινά σε πολλές από τις συσκευές που χρησιμοποιούμε. Η κοινή χρήση των ηλεκτρικών μηχανών στην εργασία και στην καθημερινή ζωή είναι η αιτία της ανάπτυξης της τεχνολογίας. Η τεχνολογία που αναπτύχθηκε με την ηλεκτρική ενέργεια είναι η τεχνολογία που χρησιμοποιούμε σήμερα. Η τεχνολογία που αναπτύχθηκε με την ηλεκτρική ενέργεια είναι η τεχνολογία που χρησιμοποιούμε σήμερα.

Σελ. 237

ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

20 περίπου λεπτά

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

ηλεκτρισμός, ηλεκτρομαγνητής, γεννήτρια, ηλεκτρικός κινητήρας

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

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

Αν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο προβάλλουμε τις σχετικές διαφάνειες, αλλιώς ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες στο βιβλίο τους.

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη σχετικά με τις εφαρμογές του ηλεκτρισμού, βοηθώντας τους μαθητές να ανακαλέσουν όσα έμαθαν σχετικά με τον ηλεκτρισμό στην Ε' Δημοτικού. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για τη συζήτηση αυτή:

- Τι κοινό έχει το παιχνίδι και ο ηλεκτρονικός υπολογιστής;
- Ποιες άλλες συσκευές που λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα γνωρίζετε;
- Από πού παίρνουν ενέργεια οι συσκευές αυτές;
- Ποιες δυσκολίες θα αντιμετωπίσουμε στα σπίτια μας και στο σχολείο, αν μια μέρα διακοπεί το ηλεκτρικό ρεύμα σε όλη την πόλη;

Οι εικόνες και το αντίστοιχο κείμενο στο πάνω μέρος της σελίδας 237 αναφέρονται στην ανακάλυψη των μαγνητικών ιδιοτήτων των αγωγών που διαρρέονται από ρεύμα και στην κατασκευή των πρώτων ηλεκτρομαγνητών. Καθώς στις ενότητες που ακολουθούν τα θέματα αυτά θα αναπτυχθούν αναλυτικά, αποφεύγουμε την εκτενή αναφορά. Μέσα από συζήτηση στην τάξη προσπαθούμε να ευαισθητοποιήσουμε τους μαθητές σχετικά με την επίπονη και μακροχρόνια ερευνητική προσπάθεια που οδήγησε στην κατασκευή των συσκευών που χρησιμοποιούμε όλοι μας σήμερα. Σχολιάζοντας το πείραμα του Ørsted μπορούμε να αναφέρουμε στους μαθητές ότι η σημαντική αυτή ανακάλυψη έγινε ουσιαστικά στη διάρκεια ενός μαθήματος. Μπορούμε στη συνέχεια να ζητήσουμε από τους μαθητές να σχολιάσουν το γεγονός αυτό.

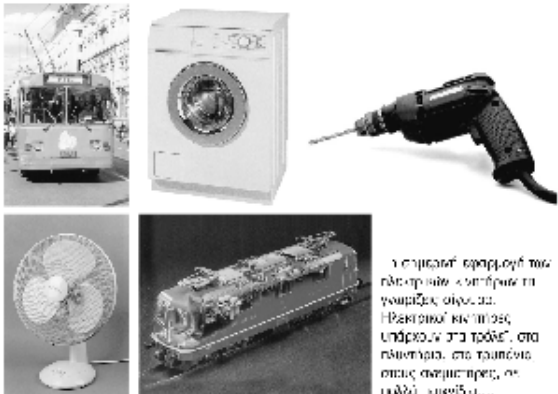
Ζητάμε από τους μαθητές να εξηγήσουν τη λέξη «ηλεκτρομαγνήτης» και να σχολιάσουν τις τρεις τελευταίες εικόνες της σελίδας 237, στις οποίες παρουσιάζονται διάφορες συσκευές που λειτουργούν με ηλεκτρομαγνήτες. Μέσα από συζήτηση που προκαλούμε βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν τη σημασία που είχε για την ανάπτυξη της τεχνολογίας η ανακάλυψη της στενής σχέσης των ηλεκτρικών και των μαγνητικών φαινομένων.

Οι πέντε εικόνες στο πάνω μέρος της σελίδας 238 αναφέρονται στη χρήση των ηλεκτρικών κινητήρων στην καθημερινή μας ζωή. Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν τη χρησιμότητα των συσκευών που βλέπουν στις εικόνες και εξηγούμε ότι και η κατασκευή των ηλεκτρικών κινητήρων στηρίζεται στη βασική ανακάλυψη της σχέσης ηλεκτρικών και μαγνητικών φαινομένων, ανακάλυψη που ξεκίνησε με το πείραμα του Oersted.

Στη συνέχεια ρωτάμε τους μαθητές:

- Από πού προέρχεται η ηλεκτρική ενέργεια που φτάνει στα σπίτια μας μέσω του δικτύου της ΔΕΗ;
προκαλώντας συζήτηση σχετικά με τα εργοστάσια ηλεκτροδότησης και το δίκτυο της ΔΕΗ.

Δείχνουμε ένα γεωφυσικό χάρτη της χώρας μας και βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν πόσο σύνθετο είναι το δίκτυο αυτό. Προσπαθούμε να ευαισθητοποιήσουμε τους μαθητές εξηγώντας τους ότι η δυνατότητα που σήμερα πια όλοι έχουμε να χρησιμοποιούμε τις ηλεκτρικές συσκευές που διευκολύνουν τις καθημερινές μας δραστηριότητες οφείλεται στην κοπιώδη προσπάθεια χιλιάδων ανθρώπων που κατασκευάζουν και συντηρούν το δίκτυο αυτό.



Ας σταματήσουμε τη χρήση των ηλεκτρικών κινητήρων για να μιλήσουμε για τους ηλεκτρικούς κινητήρες. Η ηλεκτρική ενέργεια φτάνει στα σπίτια μας μέσω του δικτύου της ΔΕΗ. Η ηλεκτρική ενέργεια που φτάνει στα σπίτια μας μέσω του δικτύου της ΔΕΗ, προέρχεται από εργοστάσια ηλεκτροδότησης. Τα εργοστάσια ηλεκτροδότησης παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, η οποία μεταφέρεται μέσω του δικτύου της ΔΕΗ στα σπίτια μας. Η ηλεκτρική ενέργεια που φτάνει στα σπίτια μας μέσω του δικτύου της ΔΕΗ, προέρχεται από εργοστάσια ηλεκτροδότησης. Τα εργοστάσια ηλεκτροδότησης παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, η οποία μεταφέρεται μέσω του δικτύου της ΔΕΗ στα σπίτια μας.

Με τη χρήση των ηλεκτρικών κινητήρων, η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια. Η ηλεκτρική ενέργεια που φτάνει στα σπίτια μας μέσω του δικτύου της ΔΕΗ, προέρχεται από εργοστάσια ηλεκτροδότησης. Τα εργοστάσια ηλεκτροδότησης παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, η οποία μεταφέρεται μέσω του δικτύου της ΔΕΗ στα σπίτια μας.



Με ενέργεια, η ηλεκτρική ενέργεια και τη μηχανική ενέργεια, η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια. Η ηλεκτρική ενέργεια που φτάνει στα σπίτια μας μέσω του δικτύου της ΔΕΗ, προέρχεται από εργοστάσια ηλεκτροδότησης. Τα εργοστάσια ηλεκτροδότησης παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, η οποία μεταφέρεται μέσω του δικτύου της ΔΕΗ στα σπίτια μας.



Με ενέργεια, η ηλεκτρική ενέργεια και τη μηχανική ενέργεια, η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια. Η ηλεκτρική ενέργεια που φτάνει στα σπίτια μας μέσω του δικτύου της ΔΕΗ, προέρχεται από εργοστάσια ηλεκτροδότησης. Τα εργοστάσια ηλεκτροδότησης παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, η οποία μεταφέρεται μέσω του δικτύου της ΔΕΗ στα σπίτια μας.

ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

κύκλωμα, λαμπάκι, ηλεκτρική πηγή, διακόπτης, καλώδιο, διακόπτης alle – retour

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να ανακαλέσουν οι μαθητές τις γνώσεις που απέκτησαν στην Ε' Δημοτικού σχετικά με το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα.
- Να σχεδιάσουν οι μαθητές το σκίτσο με σύμβολα ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος που να περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή και λαμπάκι.
- Να κατασκευάσουν οι μαθητές ένα διακόπτη alle – retour και να διαπιστώσουν πειραματικά τον τρόπο λειτουργίας του.

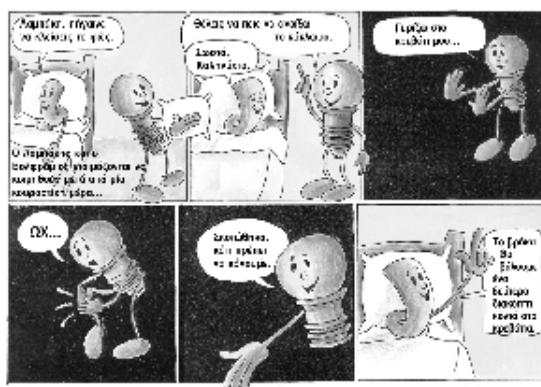
ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- μπαταρία
- καλώδιο
- διακόπτες
- πινέζες
- λαμπάκι
- συνδετήρες
- ριχνιολαβή *
- κομμάτια ξύλο

* Οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν τη ριχνιολαβή που κατασκεύασαν στην Ε' Δημοτικού.

2. ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ



Πώς θα βοηθήσουμε τον Αντρέα και τον Βολφράμιο;

Προσέχουμε τις υποθέσεις μας και προσπαθούμε να βρούμε τα προβλήματα τους, ως θυμηθεί με το απλό κύκλωμα με το οποίο φτιάχτηκαν τα απλά τους.

- Ποιο είναι το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν ο Αντρέας και ο Βολφράμιο;
Ο Αντρέας και ο Βολφράμιο χρησιμοποιούν την μπαταρία ως ηλεκτρική πηγή.
- Πώς πρέπει να συνδέσουμε το λαμπάκι στην πηγή, για να ανάψει;
Πρέπει να συνδέσουμε κάθε πόλο της μπαταρίας με μία επαφή από το λαμπάκι, ώστε να κατασκευάσουμε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα.
- Τι πρέπει να ελεγχούμε κατά τη σύνδεση;
Στους αγωγούς ενός κυκλώματος κινούνται τα ελεύθερα ηλεκτρόνια των αγωγών, ρέει δηλαδή ηλεκτρικό ρεύμα.
- Ποιο είναι η λειτουργία ενός διακόπτη;
Χρησιμοποιώντας ένα διακόπτη μπορούμε να ανοίγουμε και να κλείνουμε ένα κύκλωμα εύκολα και για όση ώρα θέλουμε.

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Ολοκλήρωσε η ενότητα 2 έχει εισαγωγικό χαρακτήρα. Βοηθάμε τους μαθητές να ανακαλέσουν τις σχετικές με τον ηλεκτρισμό γνώσεις τους από την Ε' Δημοτικού. Οι μαθητές καλούνται να μελετήσουν το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν ο Αντρέας και ο Βολφράμιο και να προτείνουν τρόπο αντιμετώπισης. Μέσα από διαδοχικές συζητήσεις στην τάξη βοηθάμε τους μαθητές να θυμηθούν τα στοιχεία ενός απλού κυκλώματος, τα σύμβολα των στοιχείων αυτών, τη χρησιμότητα του διακόπτη, τη διάκριση των σωμάτων σε αγηγούς και μονωτές.

Το εισαγωγικό ερέθισμα δίνεται μέσα από ένα κόμικ με ήρωες τον Αντρέα και τον Βολφράμιο. Ζητάμε από τους μαθητές να διαβάσουν τους διαλόγους στο κόμικ και να περιγράψουν το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν ο Αντρέας και ο Βολφράμιο. Διαβάζουμε στη συνέχεια το ερώτημα που είναι σημειωμένο κάτω από το κόμικ και προκαλούμε τη διατύπωση υποθέσεων. Σημειώνουμε τις υποθέσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Είναι πιθανό ορισμένοι μαθητές να προτείνουν την τοποθέτηση δεύτερου διακόπτη στο κύκλωμα. Αναφέρουμε στους μαθητές ότι θα εκτελέσουν πείραμα δοκιμάζοντας την ορθότητα αυτής της υπόθεσης.

Πειραματική αντιμετώπιση

Πριν προχωρήσουμε στην πειραματική αντιμετώπιση προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, ζητώντας από τους μαθητές να απαντήσουν στις απλές αυτές ερωτήσεις, που αναφέρονται σε όσα έμαθαν στην Ε' Δημοτικού.

Μετά την ολοκλήρωση της συζήτησης οι μαθητές σημειώνουν με συντομία τις απαντήσεις στο βιβλίο τους.

Ζητάμε από τους μαθητές να θυμηθούν και να σχεδιάσουν στο βιβλίο τους τα σύμβολα των στοιχείων ενός κυκλώματος τα οποία χρησιμοποιούμε όταν σχεδιάζουμε σκίτσα κυκλωμάτων. Αφού οι μαθητές σχεδιάσουν με μολύβι τα σύμβολα στο βιβλίο τους, τα σχεδιάζουμε και στον πίνακα, ζητώντας από τους μαθητές να διορθώσουν τα σύμβολα στο βιβλίο τους, αν κάπου έχουν κάνει λάθος.

Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να σχεδιάσουν στο βιβλίο τους το σκίτσο με σύμβολα ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος που να περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή, διακόπτη και λαμπάκι. Αφού οι μαθητές σχεδιάσουν με μολύβι το σκίτσο στο βιβλίο τους, το σχεδιάζουμε και στον πίνακα, ζητώντας από τους μαθητές να διορθώσουν το σκίτσο στο βιβλίο τους, αν κάπου έχουν κάνει λάθος. Πολλοί μαθητές σχεδιάζουν τα σκίτσα των κυκλωμάτων με καμπύλες και όχι με γωνίες, όπως συνήθίζεται. Χωρίς τα σκίτσα με καμπύλες να χαρακτηριστούν ως λανθασμένα, καλό είναι να επιμένουμε στο να χρησιμοποιούν οι μαθητές χάρακα και να προτιμούν την «τυπική» σχεδίαση με γωνίες. Σε πιο σύνθετα κυκλώματα ο τρόπος αυτός σχεδίασης εξασφαλίζει ότι τα σκίτσα θα είναι ευκρινή και εύληπτα.

Ρωτάμε τους μαθητές:

- Ποια ήταν η πρόταση του Βοηθόργου για την αντιμετώπιση του προβλήματος;
- Πώς μπορούμε να ελέγξουμε αν η πρότασή του μπορεί να δώσει λύση στο πρόβλημα;

Οι μαθητές, γνωρίζοντας τα βασικά στάδια της επιστημονικής διερεύνησης, πιθανότατα είναι σε θέση να αναφέρουν ότι μπορούμε να ελέγξουμε την ορθότητα της πρότασης του Βοηθόργου εκτελώντας ένα πείραμα.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, αν σε ένα κύκλωμα τοποθετηθούν δύο απλοί διακόπτες, πρέπει και οι δύο να είναι κλειστοί για να ανάψει το λαμπάκι.

Προτρέπειουμε τους μαθητές να αφήσουν πρώτα τον ένα διακόπτη ανοιχτό, έπειτα τον άλλο, στη συνέχεια να αφήσουν και τους δύο διακόπτες ανοιχτούς και τέλος να κλείσουν και τους δύο διακόπτες.

Οι μαθητές εκτελούν το πείραμα, σημειώνουν την παρατήρησή τους και σχεδιάζουν το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα. Στο σκίτσο οι διακόπτες μπορούν να σχεδιαστούν ανοιχτοί ή κλειστοί.

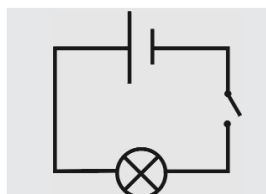
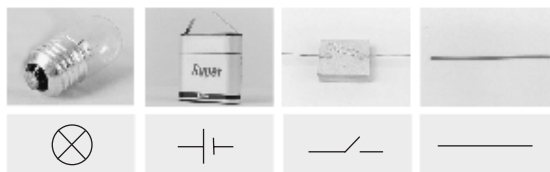
Στο πείραμα αυτό οι μαθητές κατασκευάζουν δύο διακόπτες alle – retour και διαπιστώνουν τον τρόπο λειτουργίας τους. Οι μαθητές παρατηρούν ότι μπορούν να ανοίξουν και να κλείσουν το κύκλωμα με κάθε διακόπτη, ανεξάρτητα από το αν ο άλλος διακόπτης είναι «ανοιχτός» ή «κλειστός».

Αν αυτό είναι απαραίτητο, βοηθάμε τους μαθητές στην κατασκευή των διακοπών. Καλό είναι να έχουμε φροντίσει να είναι διαθέσιμα τα μικρά κομματάκια ξύλου που θα χρειαστούν οι μαθητές, καθώς είναι δύσκολο να τα προμηθευτούν μόνοι τους.

Αφού οι μαθητές εκτελέσουν το πείραμα και σημειώσουν την παρατήρησή τους, τους ζητάμε να σχεδιάσουν το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα. Βοηθάμε τους μαθητές σχεδιάζοντας στον πίνακα το σύμβολο για τον διακόπτη alle – retour:



• Για να μπορούμε να σχεδιάσουμε πιο εύκολα τα ηλεκτρικά κυκλώματα, χρησιμοποιούμε σκίτσα με σύμβολα. Μπορείς να σημειώσεις κάτω από τις φωτογραφίες τα αντίστοιχα σύμβολα.

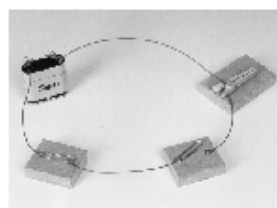


Μπορείς να σχεδιάσεις το απλό με σύμβολα του κυκλώματος σε μια χρησιμοποιώντας ο διακόπτης «ο» διακόπτης για να σχεδιάσεις το σκίτσο τους.

Ας προσπαθήσουμε τώρα να πειράξουμε να τοποθετήσουμε ένα δεύτερο διακόπτη στο κύκλωμα με το λαμπάκι που απεικονίζεται στο σχεδιάσμα τους.

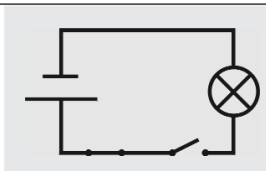


Πείραμα



Όργανο - Υλικό
μπαταρία
διακόπτης
λαμπάκι σε ξύλο ξύλο
κύκλωμα
συνέπεια

Σελ. 240



Κατασκευάζουμε το κύκλωμα της ερώσεως «ε» σχεδιάζοντας το σκίτσο με σύμβολα. Μπορείς να κλείσεις τους δύο διακόπτες. Τι συμβαίνει;

Παρατήρηση

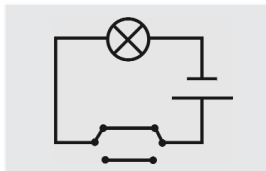
Για να ανάψει το λαμπάκι, πρέπει και οι δύο διακόπτες να είναι κλειστοί. Αν κάποιος διακόπτης είναι ανοιχτός, το λαμπάκι δε φωτίζεται.



Πείραμα



Όργανο - Υλικό
μπαταρία
λαμπάκι σε ξύλο ξύλο
κύκλωμα
συνέπεια
πείραμα
«ο» κυκλώμα ξύλο



Κατασκευάζουμε το κύκλωμα της ερώσεως «ε» σχεδιάζοντας το σκίτσο με σύμβολα. Μπορείς να κλείσεις τους δύο διακόπτες. Τι συμβαίνει;

Παρατήρηση

Μπορώ να ανοίγω και να κλείνω το κύκλωμα και από τους δύο διακόπτες. Μπορώ μάλιστα να το ανάβω από τον ένα διακόπτη και να το σβήνω από τον άλλο.

Σελ. 241

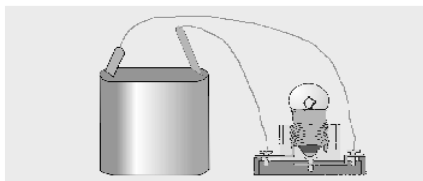
Ποιο από τα κυκλώματα ο Α' προηγούμενου περιγραφικού σχήμας φέρει το πρόβλημα του λαμπάκι και του βοηφράμιου; Μπορείς να εξηγήσεις την απεικόνισή σου;

Το κύκλωμα του δεύτερου πειράματος λύνει το πρόβλημα γιατί με το κύκλωμα αυτό ο λαμπάκις και ο βοηφράμιος μπορούν να ανάβουν και να σβήνουν το φως τόσο από το κρεβάτι όσο και από την πόρτα.

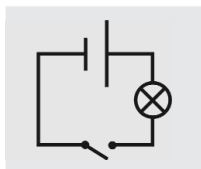
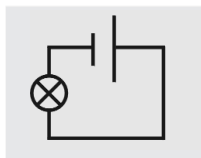
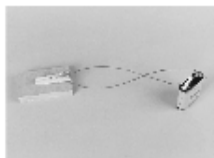


ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Σχεδιάσε ένα καλώδιο, που να συνδέουν τη μπαταρία με τη μηχανή του αυτοκινήτου. Με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο σημείωσε τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.



2. Σχεδιάσε ένα λαμπάκι σε κάθε εικόνα του κυκλώματος που δίνονται.



3. Ταξινομήστε αναλογικά στοιχεία του ηλεκτρικού ρεύματος και των μονωτών.

Μπορείς να εντορίσεις μερικά παραδείγματα;

Αγωγούς ονομάζουμε τα σώματα μέσα από τα οποία ρέει το ηλεκτρικό ρεύμα, ενώ μονωτές τα σώματα μέσα από τα οποία δεν είναι δυνατή η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος. Τα μέταλλα και ο γραφίτης, για παράδειγμα, είναι αγωγοί, ενώ το πλαστικό και το ξύλο είναι μονωτές.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές συγκρίνουν τα κυκλώματα των πειραμάτων που προηγήθηκαν και αποφασίζουν ποιο από τα δύο δίνει τη λύση στο πρόβλημα του λαμπάκι και του βοηφράμιου. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για τη συζήτηση αυτή:

- Αν ο λαμπάκις και ο βοηφράμιος τοποθετήσουν ένα δεύτερο απλό διακόπτη στο κύκλωμα, θα μπορούν να ανάβουν και να σβήνουν το φως και από τους δύο διακόπτες;
- Αν κλείσουν στο κύκλωμα αυτό τον ένα διακόπτη, θα μπορούν να ανάψουν το φως από τον άλλο διακόπτη;
- Αν ο λαμπάκις και ο βοηφράμιος κατασκευάσουν ένα κύκλωμα όμοιο με αυτό του δεύτερου πειράματος, λύνουν το πρόβλημά τους;
- Μπορούν με το κύκλωμα αυτό να ανάβουν και να σβήνουν το φως και από τις δύο θέσεις στις οποίες τοποθετήσαν τους διακόπτες;

Η διδακτική ώρα ολοκληρώνεται με τον σχολιασμό των υποθέσεων που έχουν διατυπώσει οι μαθητές στην αρχή του μαθήματος. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη μέσα από την οποία οι μαθητές σχολιάζουν τις υποθέσεις τους. Επισημαίνουμε ότι η επιβεβαίωση ή η απόρριψη των υποθέσεων έγινε με βάση τις παρατηρήσεις στα πειράματα που εκτελέστηκαν.

Εμπέδωση – Γενίκευση

Οι εργασίες αναφέρονται γενικότερα στο απλό κύκλωμα και βοηθούν στην ολοκλήρωση της επανάληψης όσον οι μαθητές διδάχτηκαν στην Ε' Δημοτικού.

Στην πρώτη εργασία οι μαθητές καλούνται να σχεδιάσουν τα καλώδια που συνδέουν την μπαταρία με τη μηχανή του αυτοκινήτου και να σημειώσουν τη ροή του ρεύματος. Αναφέρουμε στους μαθητές ότι αρκεί να σημειώσουν το κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα, δεν είναι ανάγκη να σημειώσουν με τόξα τη φορά της ροής. Αν παρ' όλη αυτά οι μαθητές σχεδιάσουν τόξα, θεωρούμε σωστή τόσο τη σχεδίαση της πραγματικής όσο και της συμβατικής φοράς της ροής του ηλεκτρικού ρεύματος (βλέπε ανάπτυξη κεφαλαίου).

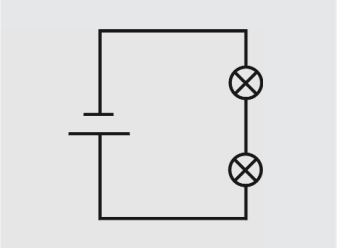
Με την εργασία αυτή ελέγχουμε την ικανότητα των μαθητών στη σχεδίαση σκίτσων με σύμβολα. Στην επάνω εικόνα τα καλώδια είναι «μπερδεμένα». Οι μαθητές πρέπει να εντοπίσουν το «μπερδεμα» αυτό και να σχεδιάσουν το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα, χωρίς οι γραμμές που συμβολίζουν τα καλώδια να «τέμνονται».

Με την εργασία αυτή οι μαθητές καλούνται να θυμηθούν ποια σώματα ονομάζονται αγωγοί και ποια μονωτές.

Πείραμα

Όργανο - Υλικά
μπαταρία
με τμήμα της διανομής της
κίνησης
συνδεση μες

Κατασκευάζουμε το κύκλωμα της
εικόνας. Σχεδιάζουμε το κύκλωμα
αυτό με σύμβολα και ομαλώνουμε
με κομμένη μετρητότητα τη
ραβδό που ηλεκτρονική, ρυθμίζουμε.
Τα λαμπάκια στο κύκλωμα αυτό
είναι συνδεδεμένα το ένα μετά το
άλλο. Ονομάζουμε τη σύνδεση
αυτή σύνδεση σε σειρά.
Αναφέρουμε τα δύο λαμπάκια.
Τι παρατηρούμε;

Παρατήρηση
Όταν αποσυνδέω το ένα λαμπάκι, παρατηρώ ότι σβήνουν και τα δύο λαμπάκια.

Συμπέρασμα
Στη σύνδεση σε σειρά η ροή του ρεύματος διακόπτεται όταν αποσυνδέουμε το ένα λαμπάκι.

Σελ. 244

Πειραματική αντιμετώπιση

Στο πείραμα αυτό οι μαθητές κατασκευάζουν κύκλωμα με δύο λαμπάκια συνδεδεμένα σε σειρά και παρατηρούν ότι η ροή του ρεύματος διακόπτεται αν αφαιρεθεί ένα από τα δύο λαμπάκια.

Αφού οι μαθητές κατασκευάσουν το κύκλωμα και διαπιστώσουν ότι ανάβουν και τα δύο λαμπάκια, αφαιρούν ένα από αυτά. Στη συνέχεια τοποθετούν αυτό το λαμπάκι πάλι στη θέση του και αποσυνδέουν το άλλο λαμπάκι. Οι μαθητές μπορούν να αποσυνδέσουν το λαμπάκι βγάζοντάς το από τη θυκνωθλαβή ή τραβώντας τον συνδετήρα από τη θυκνωθλαβή. Αφού οι μαθητές ολοκληρώσουν το πείραμα, επιστρέφουν τα όργανα και τα υλικά στη θέση τους και σημειώνουν την παρατήρησή τους. Στη συνέχεια σχεδιάζουν στο βιβλίο τους το σκίτσο με σύμβολα του κυκλώματος. Αν αυτό είναι απαραίτητο, ζητάμε από ένα μαθητή να σχεδιάσει το σκίτσο στον πίνακα, ώστε όλοι οι μαθητές να ελέγξουν αν έχουν σχεδιάσει σωστά το σκίτσο του κυκλώματος στο βιβλίο τους. Αναφέρουμε στους μαθητές ότι τη σύνδεση αυτή την ονομάζουμε «σύνδεση σε σειρά».

Αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, μπορούμε να κατασκευάσουμε κυκλώματα με περισσότερα λαμπάκια συνδεδεμένα σε σειρά. Οι μαθητές στα κυκλώματα αυτά παρατηρούν ότι, όσα λαμπάκια και να είναι συνδεδεμένα, αρκεί να αφαιρεθεί ένα για να διακοπεί η ροή του ρεύματος, οπότε σβήνουν όλα τα λαμπάκια. Ενδέχεται κάποιοι μαθητές να παρατηρήσουν ότι η ένταση της φωτοβολίας είναι μικρότερη όταν συνδέουμε σε σειρά περισσότερα λαμπάκια. Καθώς η παρατήρηση αυτή σχετίζεται με την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος, έννοια που είναι πρόωρο να εισαχθεί, καλό είναι να αναφέρουμε ότι η παρατήρηση αυτή είναι σωστή και να αποφύγουμε να εμβαθύνουμε στο θέμα αυτό.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, βοηθώντας τους μαθητές να γενικεύσουν την παρατήρησή τους στο προηγούμενο πείραμα και να διατυπώσουν το συμπέρασμα. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για τη συζήτηση αυτή:

- Πώς ονομάσαμε τη σύνδεση στο πείραμα που προηγήθηκε;
- Τι συμβαίνει στη σύνδεση σε σειρά όταν αποσυνδέουμε ένα από τα δύο λαμπάκια;
- Γιατί δεν ανάβει κανένα λαμπάκι όταν αποσυνδέουμε το ένα από αυτά;
- Είναι το κύκλωμα ανοικτό ή κλειστό όταν αποσυνδέουμε ένα από τα λαμπάκια;
- Ρέει ρεύμα στο κύκλωμα όταν αποσυνδέουμε ένα από τα δύο λαμπάκια;

Η πρώτη διδακτική ώρα ολοκληρώνεται στο σημείο αυτό με τον σχολιασμό των υποθέσεων που είναι σημειωμένες στον πίνακα. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές σχολιάζουν τις υποθέσεις που διατύπωσαν στην αρχή του μαθήματος, αναφέροντας ότι το φως στο δωμάτιο και στο σαλόνι σβήνουν συγχρόνως επειδή τα λαμπάκια είναι συνδεδεμένα σε σειρά.

Αναφέρουμε στους μαθητές ότι δεν τοποθετήσαμε διακόπτη στο κύκλωμα του πειράματος για λόγους ευκολίας. Αν τοποθετήσουμε διακόπτη, θα παρατηρήσουμε ότι με αυτόν ανάβουν ή σβήνουν ταυτόχρονα και τα δύο λαμπάκια.

Εισαγωγικό ερέθισμα

Ξεκινάμε τη δεύτερη διδακτική ώρα με την επαναφορά των βασικών σημείων της διδακτικής ώρας που προηγήθηκε. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση:

- Πώς ονομάσαμε τη σύνδεση που χρησιμοποιήσαμε στο πείραμα της προηγούμενης διδακτικής ώρας;
- Τι συμβαίνει στη σύνδεση σε σειρά όταν αποσυνδέουμε ένα από τα δύο λαμπάκια;

Στη συνέχεια ρωτάμε τους μαθητές αν μπορούν να σκεφτούν έναν τρόπο, ώστε το υπνοδωμάτιο και το σαλόνι του λαμπάκι και του βοηθόριου να φωτίζονται ανεξάρτητα. Σημειώνουμε τις υποθέσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε. Είναι πιθανό κάποιοι μαθητές να προτείνουν την κατασκευή δύο ανεξάρτητων ηλεκτρικών κυκλωμάτων με μπαταρία, διακόπτη και λαμπάκι. Στην περίπτωση αυτή ρωτάμε:

- Θα μπορούσαμε να συνδυάσουμε τα κυκλώματα αυτά αποφεύγοντας τη χρήση δεύτερης μπαταρίας;

Σημειώνουμε τις απαντήσεις των μαθητών και σε αυτή την ερώτηση στον πίνακα, χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Πειραματική αντιμετώπιση

Στο πείραμα αυτό οι μαθητές συνδέουν δύο λαμπάκια παράλληλα και παρατηρούν ότι στην παράλληλη σύνδεση, ακόμη και αν αποσυνδεθεί το ένα λαμπάκι, το άλλο εξακολουθεί να φωτίζει. Οι μαθητές κατασκευάζουν το κύκλωμα και διαπιστώνουν ότι ανάβουν και τα δύο λαμπάκια. Στη συνέχεια σχεδιάζουν το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα και σημειώνουν με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο τη ροή του ρεύματος. Αναφέρουμε στους μαθητές ότι δεν είναι απαραίτητο να σχεδιάσουν τόξα με τη φορά της ροής του ρεύματος. Ζητάμε από ένα μαθητή να σχεδιάσει το σκίτσο στον πίνακα, ώστε όλοι οι μαθητές να ελέγξουν αν έχουν σημειώσει σωστά στο βιβλίο τους τη ροή του ρεύματος. Βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι το ρεύμα στην παράλληλη σύνδεση διακλαδίζεται στους δύο κλάδους του κυκλώματος, χωρίς όμως να αναφερθούμε στην ένταση του ρεύματος στους δύο κλάδους.

Στη συνέχεια οι μαθητές αποσυνδέουν το ένα λαμπάκι. Αφού παρατηρήσουν ότι το άλλο λαμπάκι εξακολουθεί να φωτίζει, σχεδιάζουν πάλι το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα και σημειώνουν τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος στο κύκλωμα. Βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι η ροή στον ένα κλάδο διακόπηκε αφού αφαιρέσαμε το λαμπάκι, συνεχίζεται όμως στον άλλο παράλληλο κλάδο του κυκλώματος. Οι μαθητές μπορούν να τοποθετήσουν το λαμπάκι πάλι στη συχνοδιαβή και να επαναλάβουν το πείραμα, αφαιρώντας αυτή τη φορά το άλλο λαμπάκι.

Εξαγωγή συμπεράσματος

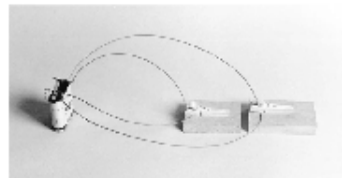
Αναφέρουμε στους μαθητές ότι η σύνδεση στο πείραμα που προηγήθηκε ονομάζεται «παράλληλη» και τους ζητάμε να παρατηρήσουν το σκίτσο με σύμβολα που σχεδίασαν και να σχολιάσουν την ονομασία αυτή.

Προκαλούμε στη συνέχεια συζήτηση στην τάξη, βοηθώντας τους μαθητές να γενικεύουν την παρατήρησή τους στο πείραμα που προηγήθηκε και να διατυπώσουν το συμπέρασμα.

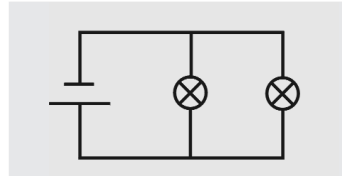


Πείραμα

Όργανα - Υλικά
μπαταρία, δύο
λαμπάκια σε λαμπνολάβες,
καλώδια
πυλινθόπρις



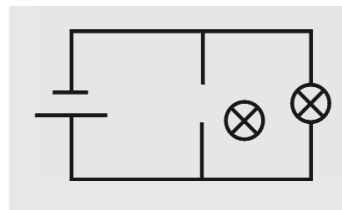
Στόχος πύρα τη διατήρηση,
όπως μένει η ίδια η ίδια.
• Η σύνδεση αυτή ονομάζεται
παράλληλη. Σχεδιάσε το
αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα και
σημείωσε με ένα χρωματιστό
μαρκαδόρο τη ροή του
ηλεκτρικού ρεύματος.
Αποσυνδέσε το ένα το ένα
λαμπάκι. Τι παρατηρείς;



Παρατήρηση

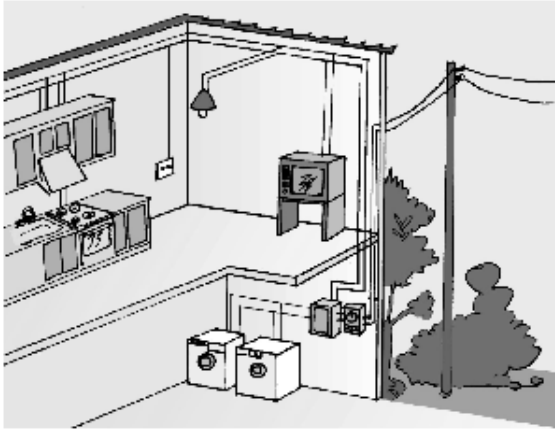
Ακόμη και όταν αποσυνδέω το ένα λαμπάκι, το άλλο παραμένει αναμμένο.

Σχεδιάσε πάλι το σκίτσο με
σύμβολα και σημείωσε με
ένα χρωματιστό
μαρκαδόρο τη ροή του
ηλεκτρικού ρεύματος
αφού ενέσω
τη σύνδεση το ένα λαμπάκι.



Συμπέρασμα

Στην παράλληλη σύνδεση το ρεύμα ρέει και στους δύο κλάδους του κυκλώματος. Όταν αποσυνδέω ένα λαμπάκι, η ροή του ρεύματος διακόπτεται μόνο στον κλάδο αυτό.



Στα σπίτια για να λειτουργούν τα ηλεκτρικά καλώδια δεν χρειάζεται να διακρίνουμε το είδος των συνδέσεων που έχουμε. Μπορούμε όμως πολλές φορές να τα κατανοήσουμε απαντώντας στις ερωτήσεις. Αν σε ένα σπίτι δύο είναι συνδεδεμένες διάφορες συσκευές και αποσυνδέσεις μία από αυτές, θα συνεχίσουν να λειτουργούν. Ποιο είδος σύνδεσης χρησιμοποιούμε στην ηλεκτρική εγκατάσταση στο σπίτι μας;

Αν αποσυνδέσω μια συσκευή από ένα πολύριζο, οι υπόλοιπες συνεχίζουν να λειτουργούν. Η σύνδεση των συσκευών είναι παράλληλη.

Παρατηρώ στο πορτοφόني εγώ την ηλεκτρική εγκατάσταση και συζητώ με τους γονιούς μου και τις συγγενικές μου. Ποιες συσκευές είναι συνδεδεμένες στην ίδια σύνδεση παρατηρώ;

Στο ηλεκτρικό κύκλωμα του σπιτιού είναι συνδεδεμένη η λάμπα, η τηλεόραση, η κουζίνα, ο απορροφητήρας και τα πλυντήρια. Η σύνδεση των ηλεκτρικών συσκευών είναι παράλληλη.

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

Προκαλούμε συζήτηση σχετικά με το είδος των ηλεκτρικών συνδέσεων στα σπίτια μας. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για τη συζήτηση αυτή:

- Πού καταλήγουν τα καλώδια του δικτύου της ΔΕΗ;
 - Μετά τον γενικό πίνακα βλέπετε δύο καλώδια που φτάνουν στα πλυντήρια. Είναι τα πλυντήρια συνδεδεμένα σε σειρά ή παράλληλα;
 - Αν σε ένα πολύριζο είναι συνδεδεμένες διάφορες συσκευές και αποσυνδέσετε μία από αυτές, λειτουργούν οι υπόλοιπες;
 - Ποιο είδος σύνδεσης χρησιμοποιείται στην ηλεκτρική εγκατάσταση στα σπίτια μας;
 - Ποιο είναι το πλεονέκτημα αυτού του είδους σύνδεσης;
- Μετά την ολοκλήρωση της συζήτησης στην τάξη οι μαθητές σημειώνουν με συντομία στο βιβλίο τους τις απαντήσεις στις ερωτήσεις που διαβάζουν.

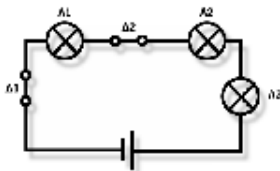
Η διδακτική ώρα ολοκληρώνεται με τον σχολιασμό των υποθέσεων που έχουν διατυπώσει οι μαθητές και που έχουμε σημειώσει στον πίνακα. Οι μαθητές σχολιάζουν, συμπληρώνουν ή διορθώνουν τις υποθέσεις τους, αναφέροντας το είδος της σύνδεσης με το οποίο ο λαμπάκης και ο βοηθός μπορούν να λύσουν το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν.

Σελ. 246



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

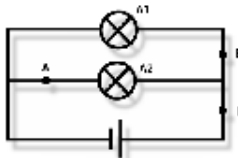
1. Στην εικόνα βλέπετε το σχήμα μιας σύνδεσης σε σειρά.



- ♦ Τι θα συμβεί αν ανοίξουμε τον διακόπτη Δ1;
- ♦ Τι θα συμβεί αν ανοίξουμε τον διακόπτη Δ2;

- ♦ Τα λαμπάκια είναι συνδεδεμένα σε σειρά. Αν ανοίξω τον διακόπτη Δ1, η ροή του ρεύματος θα διακοπεί και τα λαμπάκια θα σβήσουν.
- ♦ Αν ανοίξω τον διακόπτη Δ2, όλα τα λαμπάκια θα σβήσουν, αφού είναι συνδεδεμένα σε σειρά.

2. Στην εικόνα βλέπετε το σχήμα μιας παράλληλης σύνδεσης. Στις σημεία Α, Β και Γ μπορούμε να τοποθετήσουμε διακόπτες.



- ♦ Πού θα τοποθετούσαμε ένα διακόπτη, για να σβήσουν και τα δύο λαμπάκια ταυτόχρονα;
- ♦ Που λαμπάκι θα σβήσει και θα σβήνει, αν βάλουμε ένα διακόπτη στο σημείο Α;
- ♦ Που λαμπάκι θα σβήσει και θα σβήνει, αν βάλουμε ένα διακόπτη στο σημείο Β;

- ♦ Για να ανάβουν και να σβήνουν και τα δύο λαμπάκια ταυτόχρονα, θα τοποθετούσαμε τον διακόπτη στο σημείο Γ.
- ♦ Αν βάλουμε ένα διακόπτη στο σημείο Α, θα ανάβει και θα σβήνει το λαμπάκι Α2.
- ♦ Αν βάλουμε ένα διακόπτη στο σημείο Β, θα ανάβει και θα σβήνει το λαμπάκι Α1.

Εμπέδωση – Γενίκευση

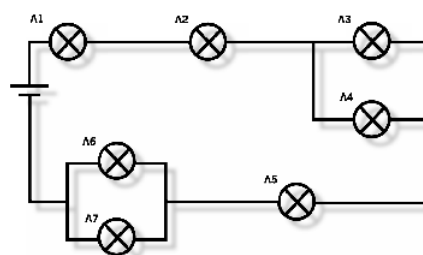
Η εργασία αυτή αναφέρεται στη σύνδεση σε σειρά, μπορεί συνεπώς να ανατεθεί στους μαθητές μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας της πρώτης διδακτικής ώρας. Οι μαθητές καθούνται να διαπιστώσουν ότι τα λαμπάκια είναι συνδεδεμένα σε σειρά, οπότε, οποιονδήποτε διακόπτη και να ανοίξουμε, η ροή του ρεύματος στο κύκλωμα θα διακοπεί και όλα τα λαμπάκια θα σβήσουν.

Η εργασία είναι δύσκολη. Οι μαθητές καθούνται να διαπιστώσουν ότι η ηλεκτρική σύνδεση στο κύκλωμα είναι παράλληλη, οπότε, για να ανάβει ή να σβήνει το λαμπάκι Α1 και Α2 αντίστοιχα, πρέπει ο διακόπτης να τοποθετηθεί στον αντίστοιχο κλάδο. Για να ανάβουν ή να σβήνουν με τον ίδιο διακόπτη και τα δύο λαμπάκια, αυτός πρέπει να τοποθετηθεί πριν τη διακλάδωση.

Σελ. 247

Η εργασία είναι δύσκολη, καθώς το κύκλωμα στο οποίο αναφέρεται η εργασία είναι σύνθετο. Τα λαμπάκια Λ1, Λ2 και Λ5 είναι συνδεδεμένα σε σειρά, τα λαμπάκια Λ3, Λ4 και Λ6, Λ7 είναι όμως συνδεδεμένα παράλληλα. Βοηθάμε τους μαθητές αναφέροντας ότι, για να απαντήσουν σωστά στις ερωτήσεις, πρέπει να εξετάζουν κάθε φορά αν είναι δυνατή η ροή του ρεύματος. Έτσι, για να απαντήσουν οι μαθητές στην ερώτηση «Ποια λαμπάκια θα συνεχίσουν να φωτίζουν, αν καεί το λαμπάκι Λ3;», θα πρέπει να παρατηρήσουν ότι η ροή του ρεύματος συνεχίζεται μέσα από τον κλάδο στον οποίο βρίσκεται το λαμπάκι Λ4, ενώ αντίθετα, για να απαντήσουν στην ερώτηση «Τι θα συμβεί αν καεί το λαμπάκι Λ5;», θα πρέπει να παρατηρήσουν ότι η ροή του ρεύματος στο κύκλωμα διακόπτεται, οπότε σβήνουν όλα τα λαμπάκια.

3. Στην εικόνα βλέπεις το σκίτσο μιας «μικτής» σύνδεσης.



♦ Ποια λαμπάκια είναι συνδεδεμένα σε σειρά και ποια παράλληλα:

Σε σειρά είναι συνδεδεμένα τα λαμπάκια Λ1, Λ2, Λ5.

Παράλληλα είναι συνδεδεμένα τα λαμπάκια Λ3, Λ4 και Λ6, Λ7.

♦ Ποια λαμπάκια θα συνεχίζουν να φωτίζουν, αν «καεί» το λαμπάκι Λ3;

Αν καεί το λαμπάκι Λ3, θα συνεχίσουν να φωτίζουν όλα τα άλλα λαμπάκια.

♦ Τι θα συμβεί, αν «καεί» το λαμπάκι Λ5;

Αν καεί το λαμπάκι Λ5, θα διακοπεί η ροή του ρεύματος στο κύκλωμα και θα σβήσουν όλα τα λαμπάκια.

♦ Πού θα τοποθετούσες ένα διακόπτη, για να σβήνει με αυτόν μόνο το λαμπάκι Λ4;

Σχεδίασε τον διακόπτη στην εικόνα.

Θα τον τοποθετούσα δίπλα από το λαμπάκι Λ4.

ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΑΠΟ ΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ: Ο ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

μόνιμος μαγνήτης, πυξίδα, πηνίο, ηλεκτρομαγνήτης

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι, όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες.
- Να κατασκευάσουν οι μαθητές ένα πηνίο και έναν ηλεκτρομαγνήτη και να συγκρίνουν τις μαγνητικές τους ιδιότητες.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τουλάχιστον δύο εφαρμογές των ηλεκτρομαγνητών.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- μόνιμος μαγνήτης
- πυξίδα
- μπαταρία
- καλώδιο
- συνδετήρες
- μολύβι
- καρφί

4. ΑΠΟ ΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ: Ο ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ

Στη φωτογραφία βλέπουμε έναν πηνίο που αποτελείται από ένα αγωγό που είναι τυλιγμένος γύρω από έναν μόνιμο μαγνήτη. Αυτός ο πηνίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσει έναν ηλεκτρομαγνήτη.



Πείραμα



Όργανα - Υλικά
Μολύβι, καρφί, μαγνήτης

Ποιες είναι οι ιδιότητες του μαγνήτη; Τι παρατηρείς;

Παρατήρηση

Όταν πλησιάσω τον μαγνήτη στην πυξίδα, η βελόνα της γυρίζει.

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να σχολιάσουν την εικόνα. Ρωτάμε τους μαθητές αν έχουν παρατηρήσει σε κάποια ταινία μεγάλους ηλεκτρομαγνήτες ικανούς να σηκώνουν παλιά αυτοκίνητα και προκαλούμε σύντομη συζήτηση σχετικά με τη χρησιμότητα των τεράστιων αυτών ηλεκτρομαγνητών. Με κατάλληλες ερωτήσεις προκαλούμε τη διατύπωση υποθέσεων, τις οποίες χωρίς να σχολιάσουμε σημειώνουμε στον πίνακα:

- Θα μπορούσε ένας μόνιμος μαγνήτης να αντικαταστήσει τον ηλεκτρομαγνήτη της εικόνας;
- Πώς θα «ξεκολλήσουμε» τα παλιοσιδέρα από τον μόνιμο μαγνήτη;
- Γιατί ονομάζουμε τον μαγνήτη της εικόνας «ηλεκτρομαγνήτη»;

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν την επίδραση ενός μόνιμου ραβδόμορφου μαγνήτη στη μαγνητική βελόνα μιας πυξίδας.

Πριν την εκτέλεση του πειράματος βοηθάμε τους μαθητές με κατάλληλες ερωτήσεις να ανακαλέσουν τις γνώσεις τους σχετικά με τη συμπεριφορά των μόνιμων μαγνητών.

Επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να τοποθετήσουν τη μαγνητική βελόνα στο κέντρο του θρανίου, όσο το δυνατό μακρύτερα από μεταλλικά αντικείμενα. Ελέγχουμε τέλος πριν την εκτέλεση του πειράματος αν η πυξίδα που χρησιμοποιούν οι μαθητές έχει ασφάλεια που ακινητοποιεί τη μαγνητική βελόνα. Αν η πυξίδα έχει ασφάλεια, επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να απασφαλίσουν την πυξίδα πριν την εκτέλεση του πειράματος.

278 Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες.

Φροντίζουμε ώστε το τμήμα του καλωδίου που θα πλησιάσουν οι μαθητές στη μαγνητική βελόνα να είναι παράλληλο με τη μαγνητική βελόνα, όπως φαίνεται και στη φωτογραφία του πειράματος. Καλό είναι επίσης να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές για το πείραμα αυτό μία καινούρια μπαταρία.

Το καλώδιο προκαλεί βραχυκύκλωμα, είναι σημαντικό λοιπόν να επισημάνουμε στους μαθητές ότι δεν πρέπει το καλώδιο να μείνει συνδεδεμένο για μεγάλο χρονικό διάστημα με την μπαταρία, γιατί αλλιώς αυτή θα καταστραφεί. Ελέγχουμε τέλος πριν την εκτέλεση του πειράματος αν η πυξίδα που χρησιμοποιούν οι μαθητές έχει ασφάλεια που ακινητοποιεί τη μαγνητική βελόνα. Αν η πυξίδα έχει ασφάλεια, επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να απασφαλίσουν την πυξίδα πριν την εκτέλεση του πειράματος.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν τις παρατηρήσεις τους στα πειράματα που προηγήθηκαν και διατυπώνουν το συμπέρασμα. Ζητάμε από τους μαθητές να συγκρίνουν την επίδραση του μόνιμου μαγνήτη στην πυξίδα με αυτήν του καλωδίου που διαρρέεται από ρεύμα. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση και βοηθάμε τους μαθητές να διατυπώσουν το συμπέρασμα:

- Τι συνέβη όταν πλησιάσαμε τον μόνιμο μαγνήτη στην πυξίδα;
- Τι συνέβη όταν πλησιάσαμε το καλώδιο στην πυξίδα;
- Τι συμπέρασμα μπορούμε να βγάλουμε συγκρίνοντας την επίδραση στην πυξίδα του μόνιμου μαγνήτη με αυτήν του καλωδίου που διαρρέεται από ρεύμα;

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι τα μαγνητικά αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος είναι πιο έντονα αν το καλώδιο έχει σχήμα πηνίου.

Εξηγούμε στους μαθητές ότι πρέπει να τυλίξουν σφικτά το καλώδιο γύρω από την πυξίδα, όπως φαίνεται στη φωτογραφία του πειράματος. Στη συνέχεια οι μαθητές συνδέουν το καλώδιο στην μπαταρία. Προτρέπουμε τους μαθητές να αποσυνδέσουν και να επανασυνδέσουν τον έναν πόλο και να σημειώσουν την παρατήρησή τους.

Και σε αυτό το πείραμα προκαλείται βραχυκύκλωμα. Πρέπει να φροντίσουμε το βραχυκύκλωμα να μην έχει μεγάλη διάρκεια, αλλιώς θα καταστραφεί η μπαταρία.



Πείραμα



Όργανα - Υλικά
 1 μπαταρία
 καλώδιο
 συνδετήρες

Βάζουμε τη μπαταρία στην μπαταρία, όπως βλέπουμε στην εικόνα. Γυρνάμε το καλώδιο γύρω από την πυξίδα, έτσι ώστε η μαγνητική βελόνα να είναι παράλληλη με το καλώδιο ή τον αγωγό.

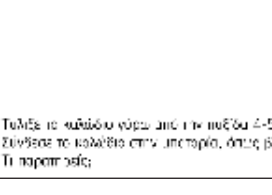
 **Παρατήρηση**
 Όταν πλησιάζω στην πυξίδα το καλώδιο που είναι συνδεδεμένο με την μπαταρία, η μαγνητική βελόνα γυρίζει.

Συμπέρασμα
 Όταν ένα καλώδιο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, συμπεριφέρεται ως μαγνήτης.

Συμπέρασμα το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:
 • καλώδιο • ηλεκτρικό ρεύμα • μαγνήτης



Πείραμα



Όργανα - Υλικά
 1 πυξίδα
 1 μπαταρία
 καλώδιο
 συνδετήρες

Τυλίξω το καλώδιο γύρω από την πυξίδα 4-5 φορές. Συνδέω το καλώδιο στην μπαταρία, όπως βλέπουμε στην εικόνα. Τι παρατηρώ;

Σελ. 250

Παρατήρηση

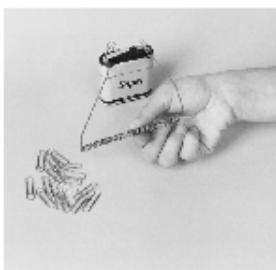
Όταν το καλώδιο που είναι συνδεδεμένο με την μπαταρία είναι τυλιγμένο πολλές φορές γύρω από την πυξίδα, η μαγνητική βελόνα περιστρέφεται πιο έντονα.

Συμπέρασμα

Όταν ένα πηνίο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, συμπεριφέρεται ως μαγνήτης.



Όταν ένα καλώδιο είναι τυλιγμένο σαν ελκήθρις, ο πηνιασμός είναι πηνίο. Σημ. ότι όπως το συμπεριφορά χρησιμοποιώντας της λέξεις: «πηνίο» «ηλεκτρικό ρεύμα» «μαγνήτης».

**Πείραμα**

Όργανο - Υλικό
μπαταρία
καλώδιο
συνδετήρες
μαγνήτης

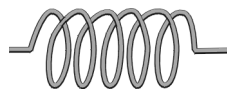
Τώρα γύρω από ένα μολύβι δύος, περιστρέφουμε πολλές φορές το καλώδιο, για να φτιάξουμε ένα πηνίο. Προσέχουμε το μολύβι προσέχοντας, ώστε το καλώδιο να διατηρεί το σχήμα του. Χρησιμοποιούμε δύο συνδετήρες, για να συνδέσουμε το πηνίο στην μπαταρία, όπως βλέπεις στην εικόνα. Παρατήρησε τι κάνει ο μαγνήτης συνδετήρας. Τι συμβαίνει;

Παρατήρηση

Το πηνίο που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα δεν μπορεί να μετακινήσει τους συνδετήρες.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη για την εξαγωγή του συμπεράσματος. Ζωγραφίζουμε στον πίνακα ένα πηνίο και αναφέρουμε την ονομασία του. Ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν το σχήμα του πηνίου.



Πηνίο με 5 σπείρες

Πολλοί μαθητές θα αναφέρουν ότι το καλώδιο έχει σχήμα ελκήθρις. Ζητάμε στη συνέχεια από τους μαθητές να συγκρίνουν την περιστροφή της μαγνητικής βελόνας στα δύο πειράματα που προηγήθηκαν, βοηθώντας τους να κατανοήσουν ότι οι μαγνητικές ιδιότητες του πηνίου είναι εντονότερες από αυτές του καλωδίου που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.

Μπορούμε να ρωτήσουμε τους μαθητές αν μπορούν να αιτιολογήσουν τη διαφορά αυτή. Είναι πιθανό κάποιοι μαθητές να δώσουν τη σωστή απάντηση, αναφέροντας ότι στο δεύτερο πείραμα δεν είχαμε μόνο ένα καλώδιο που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα κοντά στην πυξίδα αλλά περισσότερα, ακριβέστερα, τόσα όσες και οι σπείρες του πηνίου.

Στο σημείο αυτό ολοκληρώνεται η πρώτη διδακτική ώρα για την ενότητα αυτή. Αν δεν υπάρχει η δυνατότητα για συνεχόμενο διάωρο, αντιγράφουμε από τον πίνακα σε ένα φύλλο χαρτί τις υποθέσεις που οι μαθητές διατύπωσαν, ώστε να τις ξανασημειώσουμε στον πίνακα στη δεύτερη διδακτική ώρα που θα αφιερώσουμε στην ενότητα αυτή.

Εισαγωγικό ερέθισμα

Ξεκινάμε τη δεύτερη διδακτική ώρα με την επαναφορά των βασικών σημείων της ώρας που προηγήθηκε. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση:

- Τι συμβαίνει όταν πλησιάζουμε ένα καλώδιο που διαρρέεται από ρεύμα σε μια πυξίδα;
- Τι παρατηρούμε όταν τυλίγουμε το καλώδιο πολλές φορές γύρω από την πυξίδα;
- Πώς ονομάζουμε το σχήμα του καλωδίου όταν αυτό μοιάζει με ελκήθρις;

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι οι μαγνητικές ιδιότητες που αποκτά ένα πηνίο όταν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα δεν είναι επαρκείς για τη μετακίνηση των συνδετήρων.

Οι μαθητές δίνουν στο καλώδιο σχήμα πηνίου τυλίγοντάς το όσο το δυνατό περισσότερες φορές σφιχτά γύρω από ένα μολύβι. Στη συνέχεια αφαιρούν προσεκτικά το μολύβι από το εσωτερικό του πηνίου. Το σχήμα του πηνίου διατηρείται καλύτερα αν το καλώδιο είναι μονόκλωνο. Μπορούμε να προμηθευτούμε μονόκλωνο καλώδιο από οποιοδήποτε κατάστημα ηλεκτρολογικών ειδών. Καλό είναι να προτιμήσουμε ένα λεπτό καλώδιο. Κατά την εκτέλεση του πειράματος επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να πλησιάζουν το άκρο του πηνίου στους συνδετήρες και όχι το μέσον του. Πιθανότατα οι μαθητές θα παρατηρήσουν ότι οι συνδετήρες δε θα μετακινηθούν, υπάρχει ωστόσο περίπτωση να παρατηρήσουν κάποιους συνδετήρες να μετακινούνται ελάχιστα από τη θέση τους.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι τα μαγνητικά αποτελέσματα γίνονται πολύ εντονότερα όταν στο εσωτερικό του πηνίου τοποθετηθεί ράβδος από σίδηρο. Αντί για το μολύβι που χρησιμοποίησαν στο προηγούμενο πείραμα, εδώ οι μαθητές τυλίγουν το καλώδιο γύρω από ένα καρφί και αφήνουν το καρφί μέσα στο πηνίο. Τα μαγνητικά αποτελέσματα είναι εντονότερα όταν το πηνίο έχει πολλές σπείρες, γι' αυτό καλό είναι να προμηθευτούμε όσο το δυνατό μακρύτερα καρφιά και να χρησιμοποιήσουμε όσο το δυνατό πιο λεπτό καλώδιο.

Προτρέπουμε τους μαθητές να αποσυνδέσουν και να επανασυνδέσουν τον ηλεκτρομαγνήτη στην ηλεκτρική πηγή, ώστε να παρατηρήσουν ότι οι μαγνητικές ιδιότητες οφείλονται στη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από το καλώδιο.

Σημείωση: Αν το καρφί παραμένει για αρκετό χρόνο μέσα στο πηνίο που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, είναι πιθανό να μαγνητιστεί, οπότε διατηρεί, με μειωμένη βέβαια ένταση, τις μαγνητικές του ιδιότητες ακόμα και όταν πάψει η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος. Αν οι μαθητές κάνουν αυτήν την παρατήρηση, εξηγούμε ότι με αυτήν τη διαδικασία κατασκευάζονται οι μόνιμοι μαγνήτες.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη για την εξαγωγή του συμπεράσματος. Αναφέρουμε ότι ονομάζουμε «ηλεκτρομαγνήτη» ένα πηνίο όταν στο εσωτερικό του τοποθετηθεί «οπλισμός» από σίδηρο. Ζητάμε από τους μαθητές να σχολιάσουν τις ονομασίες «ηλεκτρομαγνήτης» και «οπλισμός».

Αφού οι μαθητές σημειώσουν το συμπέρασμα στο βιβλίο τους, τους ζητάμε να συγκρίνουν τις παρατηρήσεις που έκαναν για τον ηλεκτρομαγνήτη, για το πηνίο και για το καλώδιο που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.

Η διδακτική ώρα ολοκληρώνεται με τον σχολιασμό των υποθέσεων που οι μαθητές έχουν διατυπώσει και που έχουμε σημειώσει στον πίνακα. Προκαλούμε συζήτηση, μέσα από την οποία οι μαθητές σχολιάζουν, συμπληρώνουν ή διορθώνουν τις υποθέσεις τους.

Εμπέδωση – Γενίκευση

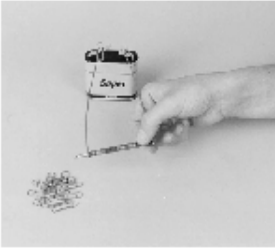
Η εργασία αναφέρεται στο εισαγωγικό ερέθισμα, πρέπει συνεπώς να συζητηθεί στο σχολείο αμέσως μετά τον σχολιασμό των υποθέσεων των μαθητών. Η χρήση του ηλεκτρομαγνήτη στους γερανούς για παλιοσίδερα έχει το πλεονέκτημα ότι ο χειριστής μπορεί να διακόψει τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος, οπότε τα παλιοσίδερα πέφτουν.

Επαναληπτική εργασία στην οποία οι μαθητές καθλούνται να περιγράψουν τη διαδικασία κατασκευής ενός ηλεκτρομαγνήτη και να αναφέρουν τα απαραίτητα όργανα και υλικά.

Οι μαθητές καθλούνται να προτείνουν διαδικασία με την οποία μπορούν να ελέγξουν τη λειτουργία του ηλεκτρομαγνήτη. Με βάση όσα μελέτησαν στην ενότητα αυτή οι μαθητές πιθανότατα θα προτείνουν τη χρήση μαγνητικής βελόνας ή συνδετήρων για τον έλεγχο λειτουργίας του ηλεκτρομαγνήτη.

Οι μαθητές καθλούνται να συγκρίνουν έναν ηλεκτρομαγνήτη με ένα μόνιμο μαγνήτη. Οι μαθητές πρέπει να αναφέρουν ότι οι μαγνητικές ιδιότητες του ηλεκτρομαγνήτη δεν είναι μόνιμες αλλά εξαρτώνται από τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.


Πείραμα



Όργανα - Υλικά
μπαταρία
καλώδιο
συνδετήρες
καρφί

Τυλίξε το καλώδιο γύρω από το καρφί ώστε περικλυστεί από πολλές σπείρες. Συνδέσε τα καλώδια στην μπαταρία.

- ♦ Η παρατήρηση είναι πάντα ίδια, το καρφί τραβάει τα σιδηρά αντικείμενα.
- ♦ Η παρατήρηση είναι απολύτως ίδια το καλώδιο από την μπαταρία.

Παρατήρηση

- ♦ Όταν το πηνίο, με το καρφί στο εσωτερικό του, είναι συνδεδεμένο στην μπαταρία, έλκει και ανυψώνει τους συνδετήρες.
- ♦ Όταν αποσυνδέω το καλώδιο από την μπαταρία, το καρφί παύει να έλκει τους συνδετήρες.

Συμπέρασμα
Όταν ένας ηλεκτρομαγνήτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, συμπεριφέρεται ως μαγνήτης.

Το καλώδιο με το ρεύμα από το εσωτερικό ενός πηνίου φέρει τον ρόλο του ηλεκτρομαγνήτη. Στη συνέχεια να συμπληρώσεις τη χρήση του ηλεκτρισμού της τάξης:

- ηλεκτρομαγνήτης • ηλεκτρικό ρεύμα • σιδηρά αντικείμενα

Σύμφωνα με παρατηρήσεις και έρευνας για το καλώδιο που διαρρέεται από ρεύμα για το οποίο και έχω σε ηλεκτρομαγνήτη.

Οι μαγνητικές ιδιότητες του ηλεκτρομαγνήτη είναι πιο έντονες από αυτές ενός πηνίου. Οι μαγνητικές ιδιότητες του πηνίου είναι πιο έντονες από αυτές ενός καλωδίου που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.

Σελ. 252


ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Τι παύει να κάνει ο χειριστής του γερανού ηλεκτρομαγνήτη, για να πέσουν τα παλιοσίδερα;

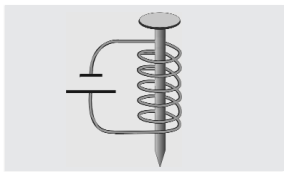
Για να πέσουν τα παλιοσίδερα, ο χειριστής πρέπει να διακόψει τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος στο κύκλωμα που περιλαμβάνει τον ηλεκτρομαγνήτη.



2. Πώς είναι χτισμένο για να τραβήξει ένα από τα παλιοσίδερα; Γιατί θα τον συνδέσω στην μπαταρία;

Όργανα - Υλικά
Καλώδιο
Μπαταρία
Καρφί
Συνδετήρες

Σύνδεση



Περιγραφή
Για να κατασκευάσω έναν ηλεκτρομαγνήτη, θα τυλίξω σφιχτά γύρω από ένα σιδηρένιο καρφί το καλώδιο. Στις άκρες του καλωδίου θα στερεώσω από ένα συνδετήρα, αφού αφαιρέσω τη μόνωση. Στη συνέχεια θα συνδέσω το καλώδιο με τη βοήθεια των συνδετήρων στους δύο πόλους της μπαταρίας.

3. Πώς μπορεί να ελεγχθεί αν λειτουργεί ο ηλεκτρομαγνήτης που έφτιαξα;

Για να ελέγξω τη λειτουργία του ηλεκτρομαγνήτη, μπορώ να τον πλησιάσω σε μια πιζίδα ή σε μερικούς συνδετήρες.

4. Μπορείς να συγκρίνεις έναν ηλεκτρομαγνήτη με ένα μόνιμο μαγνήτη;

Ο ηλεκτρομαγνήτης έχει μαγνητικές ιδιότητες μόνο όταν διαρρέεται από ρεύμα.




Σελ. 253

ΕΝΟΤΗΤΑ 5: ΑΠΟ ΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ: Η ΗΛΕΚΤΡΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

δυναμό, γεννήτρια, ανεμογεννήτρια, υδροηλεκτρικό εργοστάσιο, θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

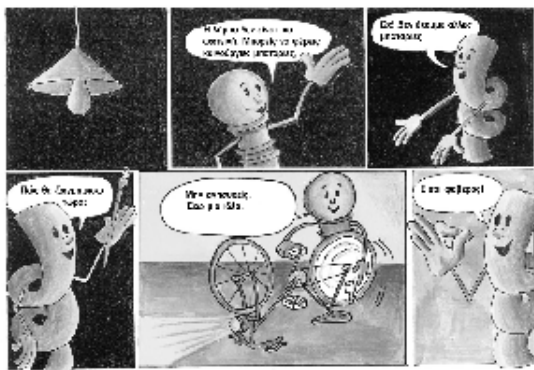
- Να περιγράψουν οι μαθητές με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας της γεννήτριας.
- Να αναφέρουν οι μαθητές διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορεί να περιστρέφεται ο μαγνήτης στις γεννήτριες.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τους δύο βασικούς τύπους των εργοστασίων της ΔΕΗ και να εξηγήσουν με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας τους.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για το πείραμα επίδειξης

- ποδήλατο με δυναμό

5. ΑΠΟ ΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ: Η ΗΛΕΚΤΡΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ



Το να φωτίζεται το λαμπάκι στο πείραμά σου, είναι πάντα αποτέλεσμα ενός μηχανισμού. Το να είναι μηχανισμός αυτός, αποτελείται από μια ενέργεια από το δυνάμω του ποδηλάτου. Τις άνω συμπληρώσεις το πείραμα με ένα δυναμό.



Πείραμα



Η ηλεκτρική ή ο δυνάμω που ένα εκπαιδευτικό ένα ποδήλατο από κάτω πάνω στο δρόμο.

- Η ηλεκτρική, είναι που σπιντάρει από το δρόμο του ποδηλάτου με το δυνάμω.
- Η ηλεκτρική, είναι που σπιντάρει από το δρόμο του ποδηλάτου με το δυνάμω.
- Σημειώσεις με το πείραμα: η μέθοδος του ποδηλάτου με το δυνάμω, τη ποδηλάτου.

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Το εισαγωγικό ερέθισμα και στην ενότητα αυτή δίνεται μέσα από ένα κόμικ με ήρωες τον Λαμπάκη 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 Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν τον τρόπο με τον οποίο αντιμετώπισαν ο Λαμπάκης και ο Βολφράμιος το πρόβλημά τους. Διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα που είναι σημειωμένο κάτω από το κόμικ και προκαλούμε τη διατύπωση υποθέσεων. Καθώς το ερώτημα είναι δύσκολο, είναι πιθανό οι μαθητές να μην είναι σε θέση να διατυπώσουν υποθέσεις. Το εισαγωγικό ερώτημα εδώ αποσκοπεί περισσότερο στο να βοηθήσει τους μαθητές να εστιάσουν το ενδιαφέρον τους στη μελέτη του δυναμό. Προχωρούμε στην πειραματική αντιμετώπιση χωρίς να δώσουμε πρόωρα εξηγήσεις στους μαθητές.

Πειραματική αντιμετώπιση

Στο πείραμα αυτό οι μαθητές μελετούν τη λειτουργία του δυναμό και παρατηρούν ότι όσο πιο γρήγορα περιστρέφεται η ρόδα του ποδηλάτου, τόσο πιο έντονα φωτοβολεύει το λαμπάκι. Είναι προφανές ότι το πείραμα αυτό δεν μπορεί να γίνει σε ομάδες. Ζητάμε από ένα μαθητή που έχει ποδήλατο με δυναμό να το φέρει στο σχολείο. Τοποθετούμε το ποδήλατο ανάποδα πάνω στην έδρα, όπως βλέπουμε στην εικόνα, για να μπορούν να παρατηρήσουν την εξέλιξη του πειράματος όλοι οι μαθητές.

Σημείωση: Ορισμένα ποδήλατα διαθέτουν λαμπάκι που τροφοδοτείται με ενέργεια από μπαταρία. Είναι προφανές ότι τα ποδήλατα αυτά δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το πείραμα αυτό.

Αφού οι μαθητές σημειώσουν την παρατήρησή τους, προβάλλουμε τη διαφάνεια με την τομή του δυναμό (εφόσον υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο) ή ζητάμε από τους μαθητές να την παρατηρήσουν στο βιβλίο τους. Αναφέρουμε ότι τα βασικά μέρη του δυναμό είναι ο μόνιμος μαγνήτης και το πηνίο και ζητάμε από τους μαθητές να τα εντοπίσουν στο σκίτσο της τομής. Στη συνέχεια βοηθάμε τους μαθητές να εντοπίσουν το μέρος του δυναμό που περιστρέφεται.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Το συμπέρασμα είναι δύσκολο, γι' αυτό δίνεται σημαντική βοήθεια στους μαθητές. Αν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο προβάλλουμε τη σχετική διαφάνεια, αλλιώς ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τα σκίτσα στο βιβλίο τους. Εξηγούμε, σύμφωνα με το κείμενο στο βιβλίο του μαθητή, ότι, όταν ένας μόνιμος μαγνήτης περιστρέφεται μέσα σε ένα πηνίο, τότε το πηνίο διαρρέεται από ρεύμα. Βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν την αντιστοιχία με τα πειράματα της προηγούμενης ενότητας. Όταν ένας μόνιμος μαγνήτης βρίσκεται μέσα σε ένα πηνίο που διαρρέεται από ρεύμα, τότε ο μαγνήτης κινείται, όπως παρατήρησαν οι μαθητές στο πείραμα με τη μαγνητική βελόνα στην προηγούμενη ενότητα. Αντίστροφα, αν μέσα σε ένα πηνίο περιστραφεί ένας μόνιμος μαγνήτης, προκαλείται η κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων στο πηνίο, το πηνίο δηλαδή διαρρέεται από ρεύμα.

Εισάγουμε και εξηγούμε στους μαθητές τον γενικότερο όρο «γεννήτρια» και αναφέρουμε ότι το δυναμό του ποδηλάτου είναι μια μικρή γεννήτρια. Μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σχολιάσουν την ονομασία «γεννήτρια», επαναλαμβάνουμε όμως με έμφαση ότι η γεννήτρια δεν «παράγει» ηλεκτρόνια, θέτει απλά σε κίνηση τα ελεύθερα ηλεκτρόνια των αγωγών. Τονίζουμε ότι ηλεκτρικό ρεύμα ονομάζουμε την κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων.

Αφού οι μαθητές κατανοήσουν ότι στις γεννήτριες το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργείται εξαιτίας της κίνησης ενός μόνιμου μαγνήτη που βρίσκεται μέσα σε ένα πηνίο, τους ζητάμε να παρατηρήσουν τις εικόνες και να σημειώσουν με ποιο τρόπο αναγκάζεται σε κάθε περίπτωση ο μόνιμος μαγνήτης σε περιστροφή.

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στις γεννήτριες των εργοστασίων της ΔΕΗ. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα και τους βοηθάμε να εντοπίσουν το πηνίο και τον μόνιμο μαγνήτη. Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να σημειώσουν στο βιβλίο τους τη θέση του μόνιμου μαγνήτη και του πηνίου. Προκαλούμε σύντομη συζήτηση, προτρέποντας τους μαθητές να συγκρίνουν τη γεννήτρια της εικόνας με το δυναμό του ποδηλάτου. Μέσα από τη συζήτηση βοηθάμε τους μαθητές να καταλάβουν ότι, παρότι το μέγεθος της γεννήτριας του εργοστασίου της ΔΕΗ είναι πολύ μεγαλύτερο από το δυναμό του ποδηλάτου, η κατασκευή τους είναι ακριβώς η ίδια.

Ρωτάμε στη συνέχεια τους μαθητές αν γνωρίζουν πώς περιστρέφεται ο μαγνήτης στις γεννήτριες των εργοστασίων της ΔΕΗ. Είναι πιθανό κάποιοι μαθητές, ιδιαίτερα αν κοντά στο σχολείο μας υπάρχει κάποιο εργοστάσιο της ΔΕΗ, να αναφέρουν τις ονομασίες των δύο βασικών «τύπων» εργοστασίων της ΔΕΗ, των υδροηλεκτρικών και των θερμοληκτρικών.

Παρατήρηση

- Όταν γυρίζω τη ρόδα του ποδηλάτου αργά, το λαμπάκι φωτίζει πολύ λίγο.
- Όταν γυρίζω τη ρόδα του ποδηλάτου γρήγορα, το λαμπάκι φωτίζει έντονα.
- Όταν σταματώ τη ρόδα του ποδηλάτου, το λαμπάκι σβήνει.

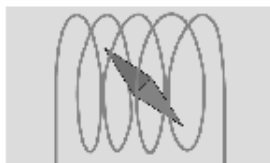
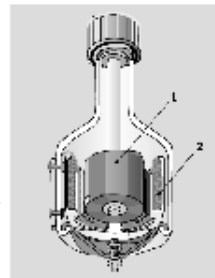
Στην εικόνα βλέπουμε την τομή του δυναμό ενός ποδηλάτου. Με τη βοήθεια της εικόνας, ή του διαγράμματος σημειώστε τα βασικά του μέρη:

1. μόνιμος μαγνήτης

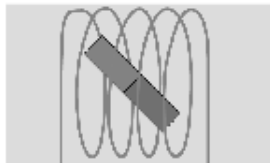
2. πηνίο

Ποιο μέρος του δυναμό περιστρέφεται, όταν γυρίζουμε τη ρόδα του ποδηλάτου;

Το μέρος του δυναμό που περιστρέφεται όταν γυρίζω τη ρόδα του ποδηλάτου είναι ο μόνιμος μαγνήτης.



Στην προηγούμενη ενότητα είδαμε ότι, όταν ένα πηνίο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Όταν ποσοτέτατες οι μαγνητικές ιδιότητες είναι στο πηνίο, τις ελέγχουμε με αυτό. Αν λοιπόν αν ελέγχουμε ένα μαγνήτη μέσα σε ένα πηνίο που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, ο μαγνήτης περιστρέφεται.



Αντίστροφα, αν ένας μαγνήτης περιστρέφεται μέσα σε ένα πηνίο, τότε το πηνίο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται στις συσκευές που δημιουργούν τα ηλεκτρικά ρεύματα, οι «γεννήτριες». Τα δυναμό του ποδηλάτου είναι λοιπόν μία μικρή γεννήτρια.

Σελ. 255

Με ποιο τρόπο περιστρέφεται ο μαγνήτης στις παρακάτω γεννήτριες:



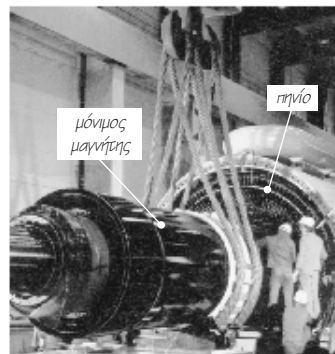
Α. ως κι ποδηλάτου

Ο μαγνήτης περιστρέφεται από τη ρόδα του ποδηλάτου, που την περιστρέφουμε όταν κάνουμε πετάλι.

Άνεμοςγεννητήρι



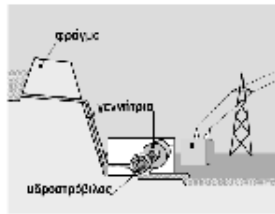
Ο μαγνήτης περιστρέφεται από την έλικα που γυρίζει καθώς φυσά άνεμος.



Στα εργοστάσια της ΔΕΗ-περίσσειας γεννήτριες δημιουργούν ηλεκτρικά ρεύματα, που μέσω ενός αγωγού μεταφέρονται ενέργειά τους στην πόλη. Στην εικόνα βλέπουμε μία τέτοια γεννήτρια. Με τη βοήθεια της εικόνας, ή του διαγράμματος σημειώστε τα βασικά της μέρη: μόνιμο μαγνήτη και το πηνίο.

Σελ. 256

Η παρακάτω πηλ. μεγέθη που ερμηνεύει της ΑΤΗ μπορεί να γίνει με διαφορετικές ταχύτητες. Παρατήρησε τις παρακάτω εικόνες και συζήτησε με τη Σακεδά ή τον Σακεδά που τους δημιουργείται το ηλεκτρικό ρεύμα σε κάθε εργοστάσιο.



Υδροηλεκτρικά εργοστάσια

Το νερό που πέφτει με οριή από το φράγμα περιστρέφει τον υδροστρόβιλο και αυτός με τη σειρά του περιστρέφει τον μαγνήτη μέσα στη γεννήτρια.



Θερμικά ηλεκτρικά εργοστάσια

Ο γαϊάνθρακας καίγεται, με αποτέλεσμα να θερμαίνεται το νερό στον λέβητα. Ο ατμός που παράγεται περιστρέφει τον ατμοστροβίλο, ο οποίος με τη σειρά του περιστρέφει τον μαγνήτη μέσα στη γεννήτρια.

Σελ. 257



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Τιπ η λάμπα που ποδηλάτου δε φωτίζει, όταν αυτό είναι αμείωτο

Η λάμπα δε φωτίζει γιατί, όταν δεν περιστρέφεται η ρόδα, δεν περιστρέφεται κι ο μαγνήτης στο δυναμό.



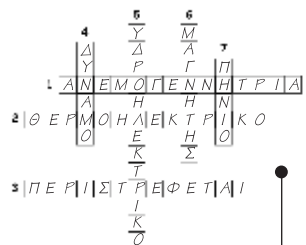
2. Στις φωτογραφίες βλέπεις δύο διαφορετικά εργοστάσια. Πώς είναι η κύρια διαφορά τους;



Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια ο μαγνήτης περιστρέφεται εξαιτίας του νερού που πέφτει οριμικά, ενώ στα θερμοληκτρικά εργοστάσια εξαιτίας του ατμού που κινεί τον ατμοστροβίλο.

3. Δίσε το σταυρόλεξο

1. Διακρίνεις 7 διαφορετικά βιβλία από την εικόνα;
2. Το βιβλίο 6 ο αυτό χρησιμοποιεί λέξη ή τη γράμμη της κλίμακας;
3. Όταν ένας μαθητής ... από το ένα πηλο, ... ε διακρίνεται (από το άλλο) βιβλίο;
4. Διακρίνεις το πηλο 4ο βιβλίο στο πηλό;
5. Τις γράμμες από το πηλο 4ο μαθητής περιστρέφεται στο πηλο υδροστροβίλο;
6. Ένα από τα κύρια μέλη της γεννήτριας;
7. Όταν δύο μαθητές είναι πηλο 4ο από πηλο 4ο, ... σε ...



Αν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο προβάλλουμε τη σχετική διαφάνεια, αλλιώς ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να σχολιάσουν την εικόνα. Δείχνουμε τον υδροστροβίλο και βοηθάμε τους μαθητές να συνδυάσουν το σκίτσο της τομής με τη φωτογραφία της υδατόπτωσης. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, βοηθώντας τους μαθητές να κατανοήσουν την αρχή λειτουργίας του υδροηλεκτρικού εργοστασίου. Με κατάλληλες ερωτήσεις κατευθύνουμε τη συζήτηση των μαθητών:

- Γιατί κατασκευάζουμε φράγματα κοντά στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια;
- Πού καταλήγει το νερό που πέφτει οριμικά;
- Ο υδροστροβίλος είναι συνδεδεμένος με τη γεννήτρια.

Ποιο τμήμα της γεννήτριας περιστρέφει ο υδροστροβίλος; Μετά την ολοκλήρωση της συζήτησης οι μαθητές σημειώνουν με συντομία στο βιβλίο τους τον τρόπο λειτουργίας του υδροηλεκτρικού εργοστασίου. Προσπαθούμε να αποφύγουμε εκφράσεις όπως «παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος», «ηλεκτροπαραγωγή εργοστάσιο», επειδή οι εκφράσεις αυτές συμβάλλουν στην εδραίωση ληθεμένων αντιλήψεων (βλέπε συνήθειες εναλλακτικές αντιλήψεις).

Προκαλούμε αντίστοιχη συζήτηση σχετικά με τη λειτουργία των θερμοληκτρικών εργοστασίων. Αναφέρουμε στους μαθητές ότι τα εργοστάσια αυτά ονομάζονται και ατμοληκτρικά. Αν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο προβάλλουμε την αντίστοιχη διαφάνεια, αλλιώς ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες στο βιβλίο τους.

Μέσα από τη συζήτηση βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι η περιστροφή του μαγνήτη γίνεται εδώ από τον ατμοστροβίλο, που περιστρέφεται εξαιτίας του ατμού που δημιουργείται από τη θέρμανση νερού στον λέβητα.

Αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να συγκρίνουν τους δύο «τύπους» εργοστασίων όσον αφορά στη ρύπανση που προκαλούν.

Η διδακτική ώρα ολοκληρώνεται με την επαναφορά του εισαγωγικού ερωτήματος, που οι μαθητές είναι τώρα σε θέση να απαντήσουν. Εφόσον οι μαθητές έχουν διατυπώσει υποθέσεις στην αρχή του μαθήματος, προκαλούμε τον σχολιασμό τους.

Εμπέδωση – Γενίκευση

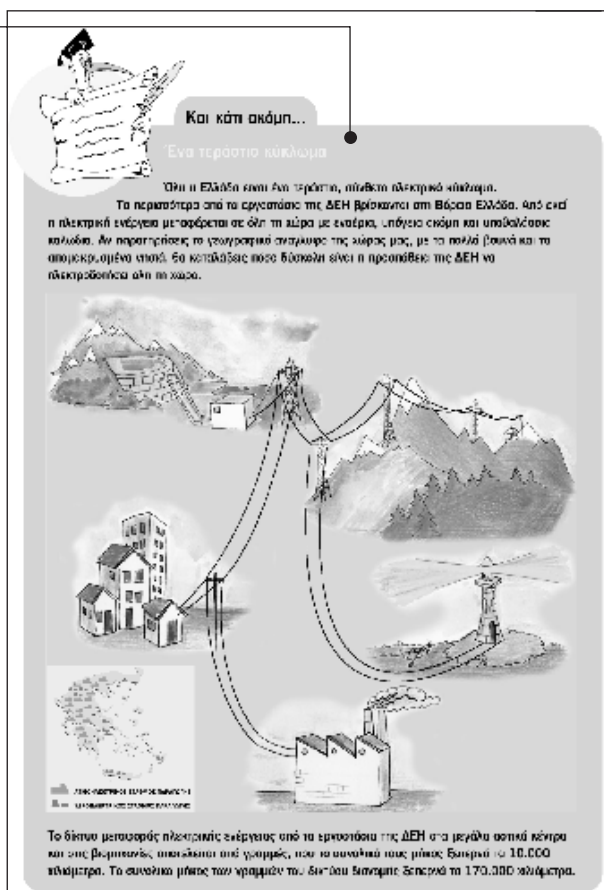
Η εργασία αναφέρεται στο εισαγωγικό ερέθισμα, πρέπει συνεχώς να ανατεθεί στους μαθητές στο σχολείο στο τέλος της διδακτικής ώρας. Οι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν την παρατήρηση που έκαναν στο πείραμα της ενότητας αυτής, ότι δηλαδή η λάμπα του ποδηλάτου δε φωτίζει όταν η ρόδα του ποδηλάτου δεν περιστρέφεται.

Επαναληπτική εργασία στην οποία οι μαθητές καλούνται να συγκρίνουν με συντομία τον τρόπο περιστροφής του μαγνήτη στις γεννήτριες των υδροηλεκτρικών και των θερμοληκτρικών εργοστασίων της ΔΕΗ.

Επαναληπτική εργασία με τη μορφή σταυρόλεξου.

Σελ. 258

Αν συζητήσουμε το ένθετο στην τάξη, μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σχολιάσουν τη φράση «Όλη η Ελλάδα είναι ένα τεράστιο ηλεκτρικό κύκλωμα.».



ΕΝΟΤΗΤΑ 6: Η ΜΠΑΤΑΡΙΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

μπαταρία, πόλος, ηλεκτρόδιο, ηλεκτρολύτης, ηλεκτρικό ρεύμα, χημικές αντιδράσεις

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να σημειώσουν οι μαθητές σε σκίτσο τομή μιας μπαταρίας τα βασικά της μέρη.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι το ηλεκτρικό ρεύμα στις μπαταρίες δημιουργείται λόγω χημικών αντιδράσεων.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι, παρότι διάφορες μπαταρίες έχουν διαφορετικό σχήμα και μέγεθος, ο τρόπος λειτουργίας τους είναι ίδιος.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για τα πειράματα επίδειξης

- παλιά πηλακ μπαταρία
- ψαλίδι
- ηεμόνι
- πατάτα
- καλώδιο
- καρφή
- κέρμα 20 δραχμών
- παλιό ηχείο

Η ενότητα 6 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.

6. Η ΜΠΑΤΑΡΙΑ



Οι μπαταρίες στην εικόνα ανήκουν σε διαφορετικές τύπων.



Η διαμόρφωση ο δόκιμος σου εφαρμόζει τα πλάκας πείραμα με τις μπαταρίες. Τι παθαίνει;



Η πηλακ μπαταρία έχει στο εσωτερικό της τρεις μικρότερες κυλινδρικές μπαταρίες, που είναι όμοιες με αυτές που χρησιμοποιούμε καθημερινά στα ραδιοφώνια, στους φακούς κ.α.

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Δείχνουμε στους μαθητές 3 – 4 διαφορετικές μπαταρίες και τους ζητάμε να τις συγκρίνουν. Οι μαθητές παρατηρούν τις μπαταρίες διαπιστώνοντας διαφορές στο σχήμα και στο μέγεθος. Στη συνέχεια θέτουμε την ερώτηση:

- Είναι η κατασκευή τους πράγματι διαφορετική; Σημειώνουμε στον πίνακα τις απαντήσεις των μαθητών χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι η πηλακ μπαταρία είναι κατασκευασμένη από τρεις μικρότερες μπαταρίες, που μοιάζουν με τις μικρές κυλινδρικές μπαταρίες που χρησιμοποιούμε καθημερινά.

Αφαιρούμε με προσοχή το μικρό μακρόστενο πλαστικό σκέπασμα που βρίσκεται ανάμεσα στους πόλους και στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας ένα ψαλίδι, κόβουμε το πλαστικό τμήμα του καλύμματος της μπαταρίας. Αφαιρούμε προσεκτικά τις τρεις στήλες από το πλαστικό κέλυφος και τις δείχνουμε στους μαθητές. Δείχνουμε επίσης μια μικρή κυλινδρική μπαταρία και ζητάμε από τους μαθητές να συγκρίνουν τις στήλες της πηλακ μπαταρίας με τη μικρή κυλινδρική μπαταρία. Το πείραμα είναι χαρακτηρισμένο ως «πείραμα επίδειξης». Εξηγούμε στους μαθητές ότι δεν πρέπει να επαναλάβουν μόνοι το πείραμα, καθώς υπάρχει κίνδυνος να τραυματιστούν.

Πείραμα



Επανάλαβε το προηγούμενο πείραμα συνδέοντας αυτή τη φορά το καλώδιο του κυλίνδρου στο κατσίκι «α» στα εξωτερικά ηλεκτρόδια όπως βλέπεις στην εικόνα. Άκουσε το καλώδιο συνδεδεμένο στο λαμπάκι για 15 περίπου λεπτά. Στη συνέχεια αποσύνδεσε το καλώδιο και το έβαλε να κρυφτεί πίσω στα τραπέζια.

Παρατήρηση

Το μέρος του κέρματος και του κατσίκι που είναι μέσα στο λαμπάκι έχουν αλλάξει χρώμα.

Μπορείς να σκεφτείς ότι παρατηρείς ένα νέο πείραμα με αυτό και βιβλίο στη βιβλιοθήκη σου;

Παρατηρώ ότι και το περίβλημα της μπαταρίας έχει αλλάξει χρώμα και έχει αλλοιωθεί λόγω της χρήσης της μπαταρίας.



Συμπέρασμα

Το ηλεκτρικό ρεύμα που προκαλεί η μπαταρία δημιουργείται εξαιτίας χημικών αντιδράσεων.

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:

• μπαταρία • ηλεκτρικό ρεύμα • χημικές αντιδράσεις

Σελ. 262

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Οι μπαταρίες, ο τις εικόνα δε μετράς. Είναι όμως η λειτουργία τους διαφορετική. Οι μπαταρίες μπορεί να έχουν διαφορετικό σχήμα, η κατασκευή τους όμως είναι ίδια. Στο εσωτερικό της πλακέ μπαταρίας βρίσκονται τρεις μικρές κυλινδρικές μπαταρίες.



2. Οι μπαταρίες και οι γεννήτριες είναι ηλεκτρικές πηγές. Μπορείς να συγκρίνεις τις μπαταρίες με τη γεννήτρια. Στην μπαταρία το ρεύμα δημιουργείται λόγω χημικών αντιδράσεων, ενώ στο δυναμό λόγω της κίνησης του μόνιμου μαγνήτη.



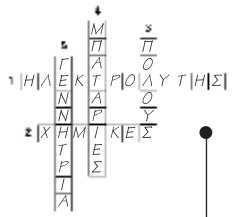
3. Γιατί δεν πρέπει να πετάμε τις άχρηστες μπαταρίες, ο κυλινδρικός, αλλά μόνο σε ειδικούς κάδους, όπως οι εξής στην τ. Έστω ότι πια:

Γιατί οι μπαταρίες περιέχουν χημικά στοιχεία επικίνδυνα για το περιβάλλον.



4. Άκου το κωμικό:

1. Στην μπαταρία εισέρχεται στη στήλη έντονο και στην φερόμενη χημεία ο ...
2. Στην μπαταρία το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργείται με ... αντιδράσεις.
3. Η μπαταρία στα δικά ...
4. Μετά από 25 λεπτά ο κύριος πείραμα ολοκληρώθηκε.
5. Το δυναμό του πείραμα είναι ...



Σελ. 263

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι τα ηλεκτρόδια της «μπαταρίας» αλλοιώνονται με την πάροδο του χρόνου. Καλό είναι να έχουμε ετοιμάσει τη διάταξη του πειράματος αυτού πριν ξεκινήσουμε το μάθημα, ώστε να μη χρειαστεί να περιμένουν οι μαθητές για 15 λεπτά. Είναι προφανές ότι όσο περισσότερο χρόνο αφήνουμε συνδεδεμένο το πείραμα, τόσο πιο εμφανής είναι η αλλοίωση των ηλεκτροδίων.

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα και εξηγούμε ότι σε αυτή βλέπουν μία «χρησιμοποιημένη» μπαταρία από την οποία έχει αφαιρεθεί το προστατευτικό περιτύλιγμα. Οι μαθητές παρατηρούν αλλοιώσεις στο εξωτερικό ηλεκτρόδιο της μπαταρίας. Βοηθάμε τους μαθητές να συσχετίσουν την παρατήρησή τους στο προηγούμενο πείραμα με την εικόνα της αλλοιωμένης μπαταρίας.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη για την εξαγωγή του συμπεράσματος. Καθώς οι μαθητές δε γνωρίζουν την έννοια της «χημικής αντίδρασης», δίνουμε σημαντική βοήθεια. Πολλοί μαθητές είναι πιθανό να γνωρίζουν ότι τα οξέα προκαλούν αλλοιώσεις στα μέταλλα, οπότε μπορούν να αποδώσουν την αλλοίωση των ηλεκτροδίων της «αυτοσχέδιας» μπαταρίας στο κυτταρικό ή στο υδροχλωρικό οξύ αντίστοιχα. Εξηγούμε ότι στην μπαταρία γίνονται χημικές αντιδράσεις εξαιτίας των οποίων αναγκάζονται σε κίνηση τα ελεύθερα ηλεκτρόνια, δημιουργείται δηλαδή ηλεκτρικό ρεύμα. Αναφέρουμε τέλος ότι η μπαταρία «αδειάζει» όταν αλλοιωθούν τα ηλεκτρόδια σε τέτοιο βαθμό, ώστε να μην είναι πλέον δυνατές οι χημικές αντιδράσεις. Μετά την ολοκλήρωση της συζήτησης οι μαθητές σημειώνουν το συμπέρασμα στο βιβλίο τους, χρησιμοποιώντας τις βοηθητικές λέξεις που δίνονται στο πλαίσιο.

Εμπέδωση – Γενίκευση

Η πρώτη εργασία αποτελεί επανάληψη του εισαγωγικού ερωτήματος, πρέπει συνεπώς να συζητηθεί στο σχολείο στο τέλος της διδακτικής ώρας. Προκαλούμε συζήτηση μέσα από την οποία οι μαθητές, με βάση την παρατήρησή τους στο πρώτο πείραμα, σχολιάζουν, συμπληρώνουν ή διορθώνουν τις υποθέσεις που διατύπωσαν στην αρχή του μαθήματος.

Οι μαθητές καθούνται να συγκρίνουν το δυναμό με την μπαταρία. Η σύγκριση μπορεί να αναφέρεται στον τρόπο λειτουργίας ή στο γεγονός ότι το δυναμό «δίνει» ρεύμα όσο περιστρέφεται ο μόνιμος μαγνήτης, ενώ στην μπαταρία κάποια στιγμή οι χημικές αντιδράσεις δεν είναι πια δυνατές.

Η εργασία αναφέρεται στην ανάγκη ανακύκλωσης των χρησιμοποιημένων μπαταριών, η οποία δυστυχώς δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στη χώρα μας. Καλό είναι να προκαλέσουμε συζήτηση στην τάξη εξηγώντας στους μαθητές ότι οι μπαταρίες περιέχουν τοξικές ουσίες που προκαλούν ρύπανση του περιβάλλοντος. Αν κοντά στο σχολείο μας υπάρχει κέντρο ανακύκλωσης για μπαταρίες, μπορούμε να προτείνουμε στους μαθητές να συγκεντρώσουν όλες τις άχρηστες μπαταρίες που υπάρχουν στο σπίτι τους, για να τις δώσουμε όλες μαζί για ανακύκλωση.

Επαναληπτική εργασία με τη μορφή σταυρόλεξου.

ΕΝΟΤΗΤΑ 7: ΜΕ ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

20 περίπου λεπτά

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ:

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

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

- ψαλίδι
- κόλλημα

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:

- Ποιοι είναι οι δυνατοί τρόποι σύνδεσης σε ένα κύκλωμα;
- Τι συμβαίνει στη σύνδεση σε σειρά, αν αποσυνδέσουμε ένα από τα λαμπάκια;
- Τι συμβαίνει στην παράλληλη σύνδεση, αν αποσυνδέσουμε ένα από τα λαμπάκια;
- Είναι οι ηλεκτρικές συνδέσεις στο σπίτι μας σε σειρά ή παράλληλες;
- Ποιο είναι το βασικό πλεονέκτημα της παράλληλης σύνδεσης;
- Τι ιδιότητες αποκτά ένα καλώδιο που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα;
- Τι ονομάζουμε πηνίο και τι ηλεκτρομαγνήτι;
- Πώς δημιουργείται το ηλεκτρικό ρεύμα στο δυναμό;
- Πώς περιστρέφεται ο μόνιμος μαγνήτης στο δυναμό του ποδηλάτου και πώς στην ανεμογεννήτρια;
- Πώς περιστρέφεται ο μαγνήτης της γεννήτριας στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια της ΔΕΗ και πώς στα θερμοηλεκτρικά;
- Πώς δημιουργείται το ρεύμα στις μπαταρίες;

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.

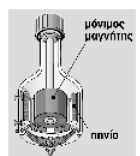
Αφού ολοκληρώσουμε τη σύντομη επανάληψη, μοιράζουμε στους μαθητές τα αντίστοιχα φύλλα και ζητάμε να τα κολλήσουν στην προβλεπόμενη θέση στο βιβλίο τους. Επειδή οι μαθητές συχνά χάνουν τα φύλλα, είναι σημαντικό να τα κολλήσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Επιμένουμε να φέρνουν από το σπίτι για τον σκοπό αυτό κόλλημα και ψαλίδι, έχουμε ωστόσο φροντίσει να είναι διαθέσιμα στην τάξη μερικά ψαλίδια και κόλλημα 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.

7. ΜΕ ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ



ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

- ◆ Σε ένα κύκλωμα δύο είναι οι δυνατοί τρόποι σύνδεσης: η σύνδεση σε σειρά και η παράλληλη σύνδεση.
- ◆ Στη σύνδεση σε σειρά τα λαμπάκια συνδέονται το ένα μετά το άλλο. Αν αποσυνδέσουμε ένα λαμπάκι, η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος διακόπτεται και τα υπόλοιπα λαμπάκια σβήνουν.
- ◆ Στην παράλληλη σύνδεση ακόμη και αν αποσυνδέσουμε ένα λαμπάκι, τα υπόλοιπα εξακολουθούν να φωτίζονται. Οι ηλεκτρικές συνδέσεις στα σπίτια μας είναι παράλληλες.
- ◆ Όταν ένα καλώδιο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες.
- ◆ Όταν ένα καλώδιο είναι τυλιγμένο σφιχτά γύρω από έναν πυρήνα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες, που είναι εντονότερες από αυτές του καλωδίου που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.
- ◆ Ισοθετώντας μία ράβδο από σίδηρο στο εσωτερικό ενός πηνίου φτιάχνουμε έναν ηλεκτρομαγνήτη. Οι μαγνητικές ιδιότητες του ηλεκτρομαγνήτη είναι πολύ πιο έντονες από αυτές του πηνίου.
- ◆ Όταν ένας μαγνήτης περιστρέφεται μέσα σε ένα πηνίο, τότε το πηνίο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται στις οικιακές μας δημιουργίες ηλεκτρικό ρεύμα, στις γεννήτριες.

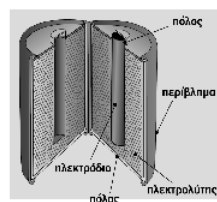
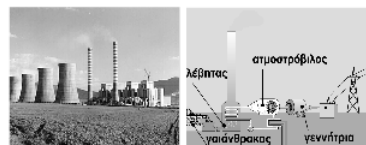
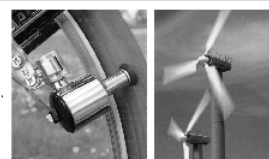


Σελ. 264



ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

- ◆ Η περιστροφή του μαγνήτη μιας γεννήτριας γίνεται με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Ο μαγνήτης στο δυναμό του ποδηλάτου περιστρέφεται από τη ρόδα που κινούμε κάνοντας πετάλι. Στις ανεμογεννήτριες τον μαγνήτη περιστρέφει η έλικα, η οποία κινείται λόγω του ανέμου.
- ◆ Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια τον μαγνήτη της γεννήτριας περιστρέφει ένας υδροστρόβιλος, ο οποίος γυρνάει από το νερό που πέφτει ορμητικά από κάποια φυσική ή τεχνητή λίμνη.
- ◆ Στα ατομοληλεκτρικά εργοστάσια τον μαγνήτη της γεννήτριας κινεί ένας ατμοστρόβιλος. Για τη θέρμανση του νερού και τη δημιουργία του ατμού στα εργοστάσια αυτά χρησιμοποιείται ως καύσιμα το γαιάνθρακας ή πετρέλαιο.
- ◆ Στις μπαταρίες το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργείται με χημικές αντιδράσεις. Τα βασικά μέρη μιας μπαταρίας είναι το ηλεκτρόδιο και ο ηλεκτρολύτης.



Σελ. 265