

Φύλλο Εργασίας 1

Από τα παιχνίδια με μαγνήτες στα μαγνητικά φαινόμενα

ΒΗΜΑ 1

Ήδη από τον 7^ο αιώνα π.Χ. οι αρχαίοι Έλληνες γνώριζαν την ύπαρξη του μαγνήτη. Στη Μαγνησία της Μικράς Ασίας είχαν ανακαλύψει ένα πέτρωμα, το οποίο είχε την ασυνήθιστη ιδιότητα να έλκει σιδερένια αντικείμενα. Επίσης είχαν ανακαλύψει ότι κομμάτια αυτού του πετρώματος έλκονται μεταξύ τους. Ο Θαλής ο Μιλήσιος, λοιπόν, γνωρίζοντας τον τόπο προέλευσης αυτού του πετρώματος το ονόμασε μαγνητίτη. Εκτός από τους Έλληνες και άλλοι λαοί γνώριζαν την ύπαρξη μαγνητών. Ήδη από τον 12^ο αιώνα μ.Χ. οι Κινέζοι χρησιμοποιούσαν μαγνήτες ως πυξίδα, για να προσανατολίζονται στα ταξίδια τους.

Αντωνίου κ. ά., Φυσική β' γυμνασίου, ΟΕΔΒ, σ. 122

Κάποια αντικείμενα έλκονται από τους μαγνήτες ενώ κάποια άλλα δεν έλκονται. Ταξινομούμε τα υλικά της εικόνας σε αυτά στις δυο κατηγορίες:

Έλκονται:

Δεν έλκονται:

Από ποια υλικά είναι φτιαγμένα τα αντικείμενα:

Που έλκονται:

Που δεν έλκονται:

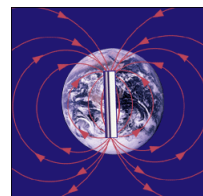
Πειραματιζόμαστε με πραγματικά υλικά

ΒΗΜΑ 2

Και η γη έλκει τα σώματα...

Γύρω στα 1600 μ.Χ. ένας επιστήμονας ο Gilbert πειραματίστηκε με τους μαγνήτες και την ιδιότητά τους να έλκουν άλλα σώματα. Διαπίστωσε ότι αφού η πυξίδα προσανατολίζεται πάντα προς μια κατεύθυνση, η γη συμπεριφέρεται ως ένας μεγάλος μαγνήτης.

Πειραματιζόμαστε με τις πυξίδες



Συμφωνείτε με αυτή την άποψη; Γράφουμε τη δική μας

ΒΗΜΑ 3

Πειραματιζόμαστε με μαγνήτες.

Ποιο σημεία του μαγνήτη έλκουν τα αντικείμενα πιο πολύ; Γράφουμε τις παρατηρήσεις μας.

(Μπορούμε να φτιάξουμε αυτό που είναι σ' αυτή τη σελίδα;)

<http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/magneticlines/index.html>

Ονομάζουμε τα άκρα του μαγνήτη. Δίνουμε δικά μας ονόματα

ΒΗΜΑ 4

Τι βοήθησε τον Χ. Κολόμβο να φτάσει στην Αμερική;

Βοηθάμε το καράβι να φτάσει στον προορισμό του



Γράφουμε λίγα λόγια για τη σημασία που είχε η χρήση της μαγνητικής βελόνας για τη δημιουργία των πυξίδων στη ζωή των ανθρώπων.

Κατασκευάζουμε μια πυξίδα

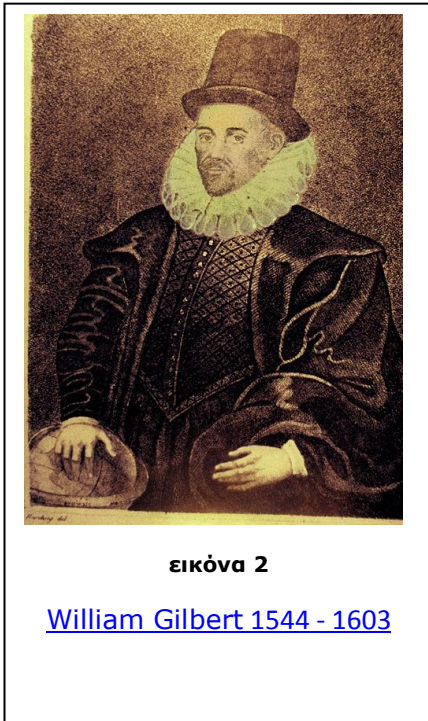
Οδηγίες:



ΒΗΜΑ 5

ΔΙΑΒΑΖΟΥΜΕ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΑΜΕ

Ο Gilbert είναι από τους πρώτους επιστήμονες που στηρίζεται στα πειράματά του για ερμηνεύσει τα φαινόμενα. Τι σημασία έχει αυτή η άποψη για την εξέλιξη της επιστήμης;



Ο Άγγλος γιατρός William Gilbert (Τζίλμπερτ) Γκίλμπερτ προτιμά «τα αξιόπιστα πειράματα και τα αποδεδειγμένα επιχειρήματα» από τις «δοξασίες, τις εικασίες και τις πιθανές υποθέσεις των καθηγητών της φιλοσοφίας». Πάνω σε αυτές τις βάσεις γράφει μια μελέτη (*De magnetibus*) με τα πειράματα που έκανε με τους μαγνήτες και τις ιδιότητές τους

Με δεδομένη την καχυποψία και την αποστροφή του προς τους «σοφούς καθηγητές», ο Γκίλμπερτ ασχολείται με το ζήτημα της απόκλισης της μαγνητικής βελόνας χρησιμοποιώντας ένα βιβλίο που είχε δημοσιευτεί στο Λονδίνο το 1581 από έναν άγγλο ναυτικό ο οποίος καταγινόταν με την κατασκευή πυξίδων.

Στη διάρκεια των πειραμάτων του ο Γκίλμπερτ χρησιμοποιεί *terrella* ή *microterre* ή σφαιροειδείς μαγνήτες. Το πρώτο συμπέρασμα στο οποίο

κατέληξε ήταν ότι και η **ίδια η Γη είναι ένας μαγνήτης** με μαγνητικές πολικότητες οι οποίες συμπίπτουν με τους γεωγραφικούς πόλους. Οι γήινοι πόλοι δεν είναι *γεωμετρικά σημεία* (όπως όλοι πίστευαν μέχρι τότε), αλλά *φυσικά σημεία*. Όπως η βελόνα μιας πυξίδας έχει μια σταθερή κατεύθυνση, κατά τον ίδιο τρόπο και ο άξονας της Γης παραμένει αμετάβλητος.

Παρότι ο Gilbert στηρίχτηκε στις παρατηρήσεις του σε πειράματα και προσπάθησε να αποφύγει τα υποθετικά σενάρια δεν κατάφερε να απαλλαγεί από την άποψη ότι τα σώματα έχουν ψυχή. Η άποψη αυτή επικράτησε και ερμήνευσε τη συμπεριφορά του μαγνητίτη και του ήλεκτρου από την εποχή του Θαλή και του Αριστοτέλη μέχρι το 17^ο αιώνα.

Φύλλο Εργασίας 4

Οι νέες ανακαλύψεις που άλλαξαν τον κόσμο μας:
Από τον ηλεκτρισμό στο μαγνητισμό: Το πείραμα του Oersted

ΒΗΜΑ 1



Το 1776 και το 1777 η ακαδημία των επιστημών στο Μόναχο της Γερμανίας αποφάσισε να προσφέρει ένα βραβείο σε όποιον έβρισκε την καλύτερη απάντηση στην ερώτηση: «Υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ του ηλεκτρισμού και των μαγνητικών δυνάμεων;»

Ο Hans Christian Oersted, το 1808, όταν βρισκόταν στην πόλη της Ιένας στη Γερμανία, με τη συνεργασία Γερμανών επιστημόνων πραγματοποίησε πειράματα για να προσδιορίσει αν μπορούσε να απαντήσει στο ερώτημα με επιτυχία. Πολλοί άλλοι επιστήμονες προσπάθησαν να δείξουν αν υπάρχει μια τέτοια σχέση. Μετά την εκτέλεση των πειραμάτων αποφάσισαν ότι δεν υπήρχε καμία τέτοια σχέση.

Εσείς τι πιστεύετε; Υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ του ηλεκτρισμού και των μαγνητικών δυνάμεων;



Συζητάμε στην ομάδα τις απόψεις των επιστημόνων του 1808 και τις συγκρίνουμε με τις απόψεις που έχουμε εμείς σήμερα.

Εξηγούμε τις σκέψεις τις δικές μας σήμερα και τις σκέψεις των επιστημόνων τότε.

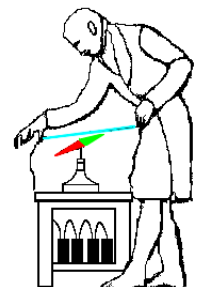


ΒΗΜΑ 2

Κατά τη διάρκεια του 18^{ου} και 19^{ου} αι. οι επιστήμονες επιδείκνυαν τις εφευρέσεις τους κατά τη διάρκεια ανοικτών διαλέξεων. Σε μία τέτοια διάλεξη ο Έρστεντ παρουσίασε μια σημαντική ανακάλυψη.



Στις φωτογραφίες βλέπουμε τον Έρστεντ να επιδεικνύει το πείραμά του σε άλλους επιστήμονες. Διαβάζουμε την διήγηση του ίδιου του επιστήμονα για το πώς έφτασε μέχρι εκεί.



Το 1820 ο Χανς Κρίστιαν Έρστεντ (Hans Christian Oersted) παρουσίαζε μια βροχερή ημέρα διάλεξη για τον μαγνητισμό. Κατά τη διάρκεια της διάλεξής του ένας κεραυνός έπεσε σχετικά κοντά στην περιοχή. Τότε με την άκρη του ματιού του παρατήρησε έκπληκτος ότι η μαγνητική βελόνη μιας πυξίδας, που βρισκόταν πάνω στο τραπέζι, άρχισε να κινείται και να αποκλίνει από την αρχική της θέση. Αυτή του η παρατήρηση «καρφώθηκε» στο μυαλό του με συνέπεια να μην μπορέσει να ολοκληρώσει όπως ήθελε τη διάλεξή του. Λίγο αργότερα, όταν έμεινε μόνος του προσπάθησε να ανακαλύψει την αιτία της μετακίνησης της μαγνητικής βελόνας.

Γράφει ο ίδιος λίγο αργότερα:

«Ενώ προετοιμάζα επίδειξη ενός πειράματος σχετικά με τη μαγνητική κατάσταση του σιδήρου, έστρεψα την προσοχή μου στην μετακίνηση της μαγνητικής βελόνας κατά τη διάρκεια ενός κεραυνού και ταυτόχρονα υπέθεσα πως ένα ηλεκτρικό κύκλωμα επηρεάζει τη μετακίνηση της μαγνητικής βελόνας. Προσπάθησα να κάνω το πείραμα και έφερα τη μαγνητική βελόνα κοντά σε ένα καλώδιο του ηλεκτρικού κυκλώματος.

Η επίδραση ήταν καταφανής, αλλά μου φάνηκε περίεργο και ανέβαλα για αργότερα την επανάληψη του πειράματος. Στις αρχές Ιουλίου επανέλαβα τα πειράματα και κατέληξα στο συμπέρασμα που όλοι γνωρίζουμε.»

Ποιο ήταν το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξε ο Έρστεντ;

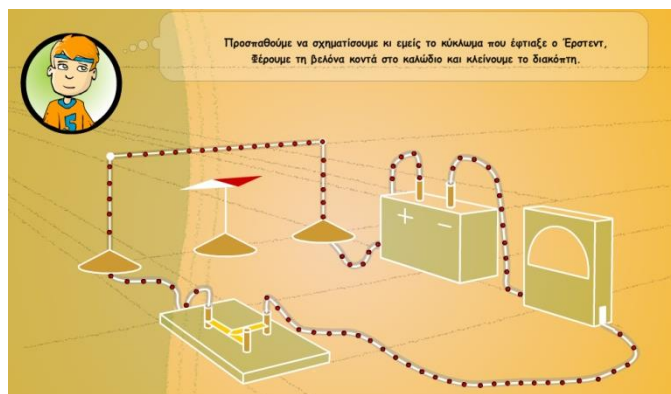
ΒΗΜΑ 3



Παρακολουθούμε το πείραμα του Έρστεντ στην οθόνη του υπολογιστή και στη συνέχεια με τα υλικά που διαθέτουμε προσπαθούμε να επαναλάβουμε το [πείραμα του Έρστεντ](#)

Έρστεντ

Υλικά
καλώδια
Μία μπαταρία
Μια μαγνητική βελόνα ή
πυξίδα



ΒΗΜΑ 4

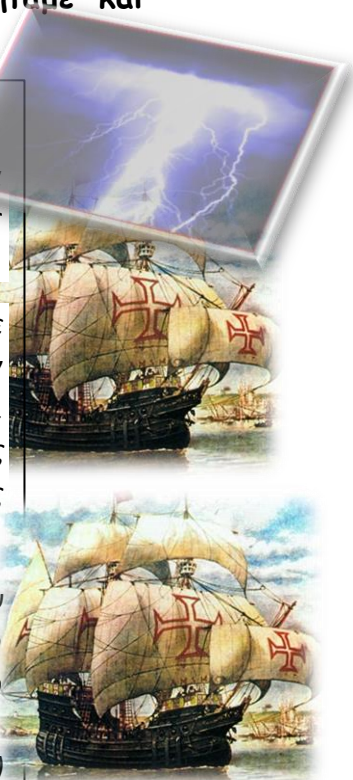
Διαβάζουμε την παρακάτω πραγματική ιστορία τη συζητάμε και προσπαθούμε να απαντήσουμε στις ερωτήσεις.

Αποπροσανατολισμός πυξίδων

«Ενώ βρισκόμασταν στον Ατλαντικό ωκεανό, ξέσπασε μια φοβερή καταιγίδα. Ένας κεραυνός έπεσε πολύ κοντά στο καράβι μας και μας έσπασε το ιστίο που συγκρατούσε το μεγαλύτερο πανί.

Μέσα στο θόρυβο της καταιγίδας ο κ. Κρόφτον (Crofton) είδε με έκπληξη ότι η πυξίδα του καραβιού έδειχνε αντίθετα με την πορεία στην οποία πήγαιναν. Αντί η βελόνα της πυξίδας να δείχνει το Βορρά έδειχνε Νότο. Ο κ. Κρόφτον (Crofton) πήρε τις άλλες πυξίδες που ήταν στο καράβι και είδε έκπληκτος ότι και αυτές έδειχναν το ίδιο.

Συζήτησε το πρόβλημά του με τον κ. Χάουαρντ (Howard) που ήταν καπετάνιος σε άλλο καράβι που ήταν μαζί τους. Μετά από συζήτηση που είχαν μεταξύ τους κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο κεραυνός πρέπει να επηρέασε τις πυξίδες του καραβιού. Ο κ. Χάουαρντ (Howard) δάνεισε μια πυξίδα στον κ. Κρόφτον (Crofton) για να συνεχίσει το ταξίδι του».



Πως ερμηνεύουμε την απόκλιση που έδειχναν οι πυξίδες;



Ποια είναι η σχέση που έχει ο κεραυνός στο πείραμα του Έρστεντ και στην ιστορία μας

ΒΗΜΑ 5

Το περιστατικό με τις πυξίδες στα καράβια έγινε περίπου 150 με 200 χρόνια πριν ο Έρστεντ φτάσει στην ανακάλυψή του. Οι κύριοι Κρόφτον (Crofton) και Χάουαρντ (Howard) δεν μπόρεσαν να δώσουν μια ικανοποιητική εξήγηση για του τι είχε συμβεί.

Συνεργαζόμαστε και φτιάχνουμε ένα φανταστικό διάλογο των κυρίων Κρόφτον και Χάουαρντ που ήταν οι καπετάνιοι στα καράβια τους με τον Έρστεντ.



Κρόφτον (Crofton): είδε με έκπληξη ότι η βελόνα της πυξίδας
α δείχνει το Βορρά έδειχνε Νότο.

Χάουαρντ (Howard): Συμφώνησε ότι ο κεραυνός πρέπει να
επηρέασε την πυξίδα και δάνεισε μια πυξίδα στον κ. Κρόφτον

Έρστεντ: ένα ηλεκτρικό κύκλωμα επηρεάζει τη μετακίνηση της
μαγνητικής βελόνας.

Φύλλο Εργασίας 5

Οι νέες ανακαλύψεις που άλλαξαν τον κόσμο μας: Ηλεκτρομαγνήτης

ΒΗΜΑ 1

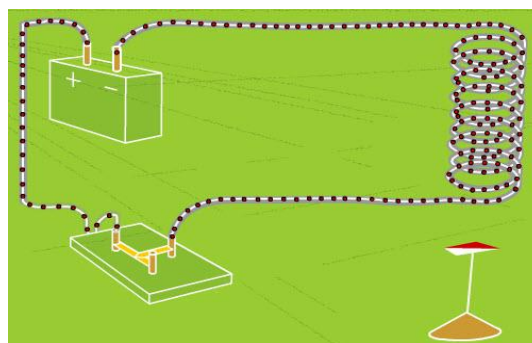


Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξε ο Oersted εξέπληξε τους επιστήμονες σε όλο τον κόσμο και άρχισαν να πειραματίζονται πάνω σ' αυτό. Ένας γάλλος επιστήμονας ο Αντρέ Μαρί Αμπέρ δημοσίευσε σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα αρκετές μελέτες του και προέβλεψε ότι και ένα πηνίο θα συμπεριφερόταν ως μαγνήτης.

Συζητάμε και γράφουμε και τη δική μας άποψη. Ένα πηνίο που είναι ένας πολύ μεγαλύτερος αγωγός θα συμπεριφέρεται ως μαγνήτης; Δοκιμάζουμε.

Κατασκευάζουμε κι εμείς ένα πηνίο.

Σε ένα κυλινδρικό αντικείμενο π.χ. μολύβι στυλό, κτλ τυλίγουμε έναν αγωγό (καλώδιο) 30 φορές (όπως φαίνεται στην εικόνα). Κατασκευάζουμε έτσι ένα πηνίο με 30 σπείρες. Βγάζουμε από το εσωτερικό των σπειρών το κυλινδρικό αντικείμενο.



Δοκιμάζουμε το μοντέλο μας στον υπολογιστή

Συνδέουμε τα άκρα του αγωγού με τους πόλους μιας μπαταρίας. Δοκιμάζουμε το πηνίο με τη βοήθεια μιας μαγνητικής βελόνας. Τι παρατηρούμε;

ΒΗΜΑ 2



Ένας άλλος επιστήμονας ο Ιοσεφ Henry σκέφτηκε να βάλει στο εσωτερικό του πηνίου διάφορα υλικά και πειραματίστηκε. Διαπίστωσε ότι όταν στο εσωτερικό του πηνίου υπήρχε σίδηρος ή έλξη που εξασκούσε στη μαγνητική βελόνα ήταν πιο έντονη. Έτσι, το 1831, κατασκεύασε τον ηλεκτρομαγνήτη.



Δοκιμάζουμε κι εμείς τοποθετώντας στο πηνίο που φτιάξαμε ένα αντικείμενο από σίδηρο.

Τι συμβαίνει όταν **δεν** διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα;

ΒΗΜΑ 3

Προσπαθούμε με τον ηλεκτρομαγνήτη που φτιάξαμε να σηκώσουμε συνδετήρες.
Πόσοι συνδετήρες έλκονται; _____

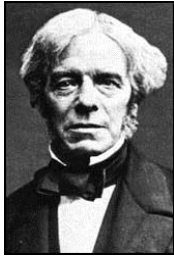
Μειώνουμε τις σπείρες του πηνίου από 30 σε 15. Τώρα πόσους συνδετήρες
καταφέρνουμε να σηκώσουμε; _____.

Από αυτό το πείραμα συμπεραίνουμε ότι:

Φύλλο Εργασίας 6

Οι νέες ανακαλύψεις που άλλαξαν τον κόσμο μας: Τα πειράματα του Faraday που οδήγησαν στους ηλεκτροκινητήρες

ΒΗΜΑ 1



Το 1821 ο επιστημονικός επιμελητής του περιοδικού Χρονικά Φιλοσοφίας ζήτησε από τον Φαραντέι να συντάξει μια επισκόπηση των πειραμάτων και των θεωριών του ηλεκτρομαγνητισμού που ακολούθησαν την ανακάλυψη του Χανς Κρίστιαν Έρστεντ που είχε γίνει ένα χρόνο νωρίτερα.



Ο Φαραντέι δεν ήταν ακόμη γνωστός στους επιστημονικούς κύκλους της εποχής, ενδιαφέρθηκε όμως ιδιαίτερα για το ζήτημα.

Μέχρι τότε, όλοι γνώριζαν ότι ο ηλεκτρισμός και ο μαγνητισμός ήταν τόσο άσχετοι μεταξύ τους όσο μπορούσαν να είναι οποιεσδήποτε δύο δυνάμεις. Όμως, αυτός ο ερευνητής που έκανε διαλέξεις στην Κοπεγχάγη ο Χανς Κρίστιαν Έρστεντ είχε βρει τώρα ότι εάν διοχετεύσεις ρεύμα σε ένα ηλεκτρικό καλώδιο, η βελόνα της πυξίδας που τοποθετείται στην κορυφή του καλωδίου στρέφεται ελαφρά προς το πλάι.

Κανείς δεν μπορούσε να το εξηγήσει. Πώς ήταν δυνατό η δύναμη του ηλεκτρισμού σε ένα μεταλλικό καλώδιο να ξεφεύγει και να κάνει τη βελόνα μιας μαγνητικής πυξίδας να στρέφεται;

Ο Μάικλ άρχισε να δουλεύει, μελετώντας τη σχέση ανάμεσα στον ηλεκτρισμό και το μαγνητισμό στα τέλη του καλοκαιριού 1821.

Προβληματίστηκε γι' αυτό περίπου 10 χρόνια. Έκανε πολυάριθμα πειράματα, όλα όμως, αρνητικά.



Συγκέντρωσε όμως τα συμπεράσματα των επιστημόνων μέχρι εκείνη τη στιγμή. Ποια ήταν αυτά;

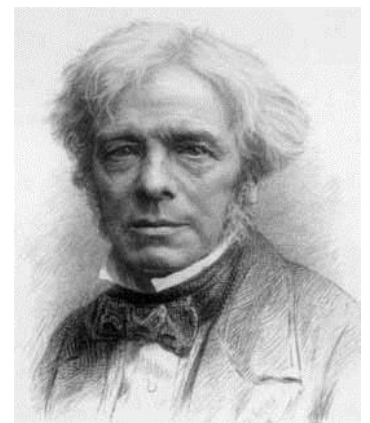
Τα συγκεντρώνουμε κι εμείς και τα καταγράφουμε.

1. _____

2. _____

3. _____

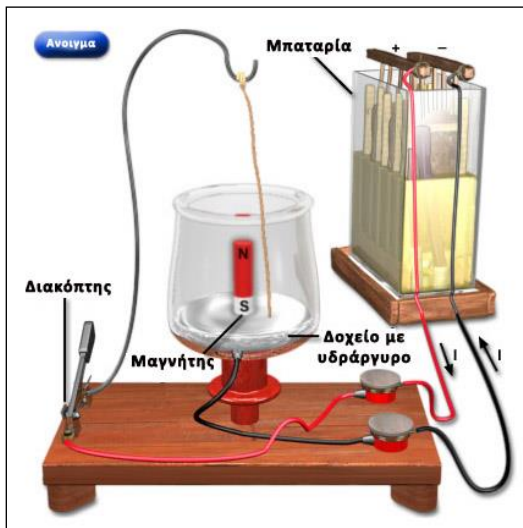
4. _____



ΒΗΜΑ 2

Το καλοκαίρι του 1831 όμως όλα άλλαξαν.

Ο Φάραντεϊ στήριξε ένα μαγνήτη. Με αφετηρία τις θρησκευτικές του αντιλήψεις, φαντάστηκε ένα στρόβιλο άορατων κυκλικών γραμμών να στριφογυρίζει γύρω από αυτόν. Εάν είχε δίκιο, τότε ένα χαλαρά κρεμασμένο σύρμα θα μπορούσε να τραβηχτεί, παγιδευμένο σ' αυτούς τους μυστικιστικούς κύκλους, όπως ένα πλοiάριο παγιδεύεται σε μια δίνη. Έφτιαξε έτσι ένα κύκλωμα στο οποίο ένας μεταλλικός αγωγός ήταν μέσα σε υδράργυρο ώστε να μπορεί εύκολα να κινείται. Όταν λοιπόν έκλεισε το κύκλωμα παρατήρησε με έκπληξη ότι ...



Παρατηρούμε το μοντέλο του πειράματος του Faraday



<http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/faradaymotor/index.html>

Ποια ήταν η παρατήρηση του Faraday;

ΒΗΜΑ 3

Πώς θα μπορούσαμε να κάνουμε έναν αγωγό να περιστρέφεται χωρίς να χρησιμοποιήσουμε υδράργυρο; Γράφουμε εδώ τη δική μας ιδέα για να φτιάξουμε έναν ηλεκτροκινητήρα:

ΒΗΜΑ 4

Αυτό που μόλις φτιάξαμε και πρώτος κατασκεύασε ο Faraday αποτελεί ένα ηλεκτρικό κινητήρα.

Πώς λειτουργεί ο κινητήρας; Δίνουμε τη δική μας ερμηνεία

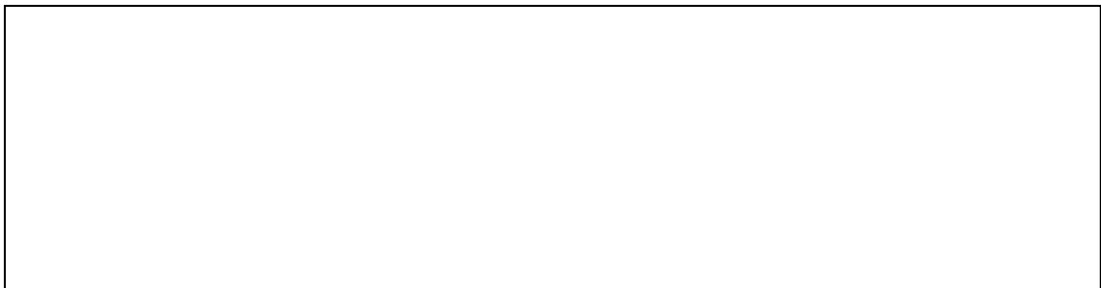
Περιγράφουμε τη λειτουργία του ηλεκτρικού κινητήρα;



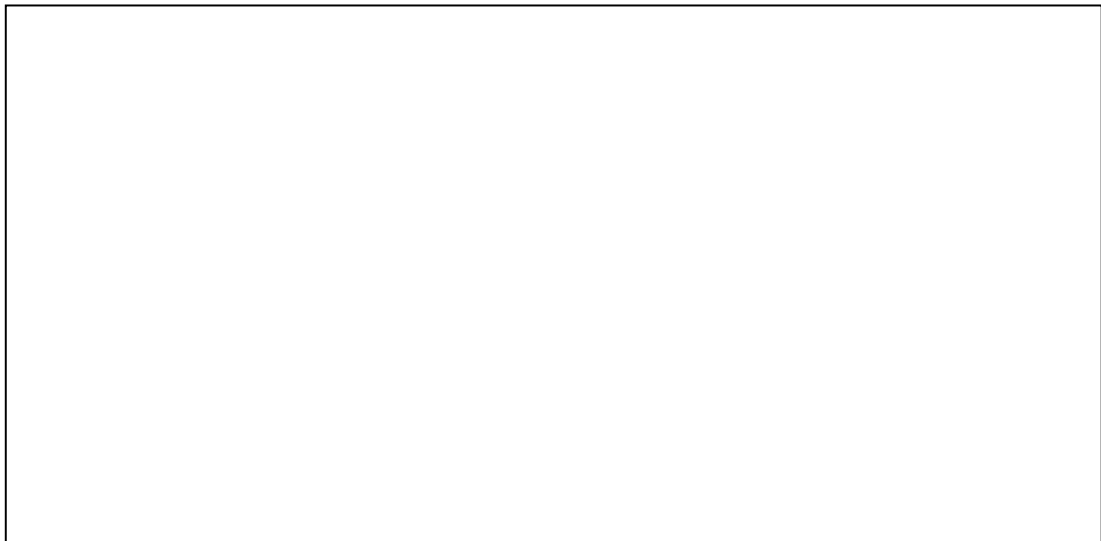
ΒΗΜΑ 5

Πολλά αντικείμενα στην καθημερινή μας ζωή στηρίζουν τη λειτουργία τους στον κινητήρα που κατασκεύασε πρώτος ο Faraday.

Αναφέρουμε μερικά. Ποια είναι η σημασία της ανακάλυψης του Φαραντέι;



Σχεδιάζουμε ένα ηλεκτρικό κινητήρα



1. Όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα συμπεριφέρεται ως μαγνήτης.
2. Ένα πηνίο είναι πιο ισχυρός μαγνήτης από έναν απλό αγωγό.
3. Ένα πηνίο με πυρήνα από μαλακό σίδηρο γίνεται πολύ ισχυρός μαγνήτης και τον ονομάζουμε ηλεκτρομαγνήτη.
4. Ένας ηλεκτρομαγνήτης έχει μαγνητικές ιδιότητες μόνο όταν το πηνίο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.

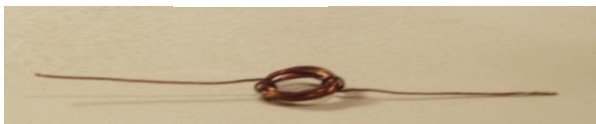
και στο βίντεο. <http://users.fortnet.gr/ret/panver/vlab/direct.htm>

Αφού παρακολουθήσουμε το βίντεο Παρατηρούμε το μοντέλο στον υπολογιστή προσπαθούμε κι εμείς να κάνουμε έναν αγωγό να γυρίζει.

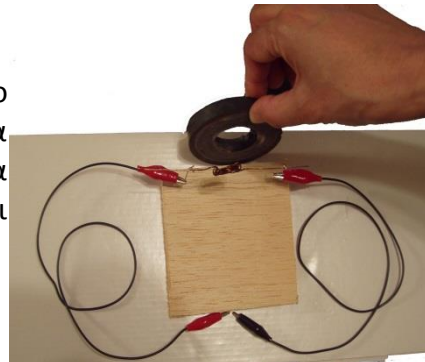
ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

☞ Τυλίγουμε ένα μονωμένο καλώδιο γύρω από το μολύβι μας αφήνοντας τα δύο άκρα ελεύθερα, όπως φαίνεται στην εικόνα.

εικόνα1

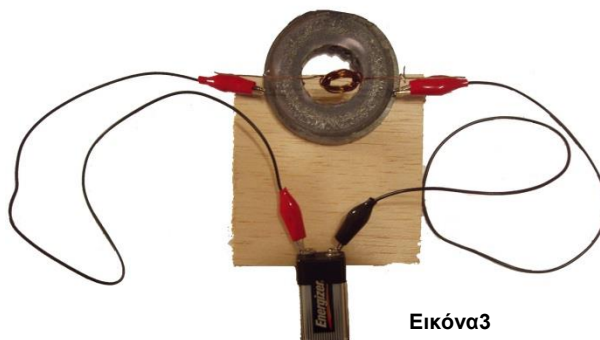


☞ Στερεώνουμε τους δύο συνδετήρες από δύο καλώδια πάνω σε ένα χαρτόνι και συνδέουμε τα δύο ελεύθερα άκρα της προηγούμενης κατασκευής, όπως φαίνεται στην όπως βλέπουμε στην εικόνα 2.



εικόνα 2

☞ Τοποθετούμε ανάμεσα στους δύο συνδετήρες έναν μαγνήτη και συνδέουμε τα ελεύθερα άκρα των καλωδίων με τους πόλους μιας μπαταρίας. (Εικόνα 3).



Εικόνα3

Φύλλο Εργασίας 7

Οι νέες ανακαλύψεις που άλλαξαν τον κόσμο μας: Τα πειράματα του Faraday που οδήγησαν στις ηλεκτρικές γεννήτριες 2

ΒΗΜΑ 1



Στις αρχές του 19^{ου} αιώνα μετά από προσπάθειες και πειραματισμούς που κράτησαν περίπου 30 χρόνια οι επιστήμονες κατάφεραν να ενοποιήσουν το μαγνητισμό με τον ηλεκτρισμό.

Ο Χανς Κρίστιαν Έρστεντ πρωτοπόρος σ' αυτή την προσπάθεια απέδειξε τη **σχέση** μεταξύ των ηλεκτρικών και μαγνητικών φαινομένων όταν η μαγνητική βελόνα απέκλινε από τη θέση της όταν ένας αγωγός που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα βρίσκεται κοντά της. Στη συνέχεια ο Αντρέ Μαρί Αμπέρ προέβλεψε ότι και ένα **πηνίο θα συμπεριφερόταν ως μαγνήτης**. Τη σκυτάλη πήραν ο Στάρτζον και ο Χένρυ και κατάφεραν να φτιάξουν τον **ηλεκτρομαγνήτη**.

Πώς ήταν δυνατό όμως η «δύναμη» του ηλεκτρισμού σε ένα μεταλλικό καλώδιο να ξεφεύγει και να κάνει τη βελόνα μιας μαγνητικής πυξίδας να στρέφεται;

Ο Φάραντεϊ, φαντάστηκε ένα **στρόβιλο αόρατων κυκλικών γραμμών να στριφογυρίζει γύρω από έναν μαγνήτη**. Έφτιαξε, λοιπόν ένα κύκλωμα στο οποίο ένας μεταλλικός αγωγός μπορούσε να περιστρέφεται εύκολα και κατάφερε με αυτό τον τρόπο το 1831 να εφεύρει τον ηλεκτροκινητήρα.



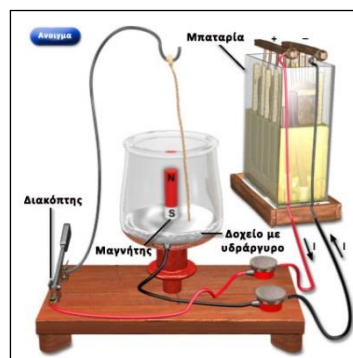
Συγκεντρώνουμε κι εμείς τις ανακαλύψεις των επιστημόνων που αποδεικνύουν ότι τα μαγνητικά και ηλεκτρικά φαινόμενα βρίσκονται σε στενή σχέση μεταξύ τους.

☞ Έρστεντ:

☞ Αμπέρ:

☞ Στάρτζον & Χένρυ:

☞ Φαραντέϊ:

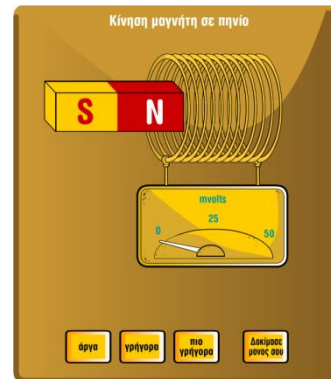


ΒΗΜΑ 2

Ένα ερώτημα απέμεινε για την ενοποίηση του ηλεκτρισμού με τον μαγνητισμό και βασάνιζε τον Φαραντέϊ: **αφού ένας αγωγός που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα συμπεριφέρεται σαν μαγνήτης, τι θα συμβεί αν ένας μαγνήτης κινηθεί μέσα σε ένα κυκλικό αγωγό;**

Έφτιαξε έτσι ένα κύκλωμα με ένα πηνίο μέσα στο οποίο θα μπορούσε να κινηθεί ένας μαγνήτης. Όταν κινούσε το μαγνήτη μέσα στο πηνίο παρατήρησε με έκπληξη ότι ...

Μετακινούμε το μαγνήτη μέσα στον κυκλικό αγωγό. Τι παρατήρησε ο Φαραντέϊ; Γράφουμε αυτό που παρατηρούμε κι εμείς.



ΒΗΜΑ 3

Επαναλαμβάνουμε το πείραμα του Φαραντέϊ. Ενώνουμε τα άκρα ενός πηνίου με ένα όργανο μέτρησης ηλεκτρικού ρεύματος και μετακινούμε στο εσωτερικό του πηνίου ένα μαγνήτη.

Τι παρατηρούμε; _____

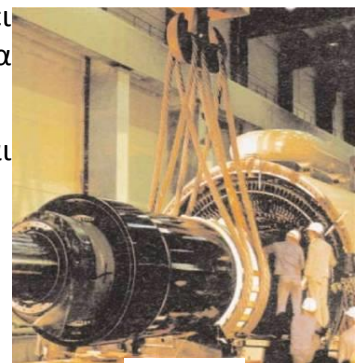
Τι μπορούμε να φτιάξουμε με αυτό τον τρόπο; _____

Τη συσκευή αυτή την ονομάζουμε γεννήτρια ηλεκτρικού ρεύματος.

ΒΗΜΑ 4

Μ' αυτό τον τρόπο ο Faraday κατάφερε να δημιουργήσει ηλεκτρικό ρεύμα. Ποιος άλλος επιστήμονας κατάφερε να δημιουργήσει ηλεκτρικό ρεύμα; _____.

Παρατηρούμε τη γεννήτρια του ηλεκτρικού ρεύματος και περιγράφουμε τη λειτουργία της.



Εικόνα5

ΒΗΜΑ 5

Στα εργοστάσια της ΔΕΗ τεράστιες γεννήτριες δημιουργούν ηλεκτρικό ρεύμα, που μέσα από το δίκτυο ηλεκτροδότησης μεταφέρει ενέργεια στα σπίτια μας. Στην εικόνα βλέπεις μία τέτοια γεννήτρια. Με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου εντόπισε και σημείωσε τον μαγνήτη και το πηνίο.

Συζητάμε και γράφουμε λίγα λόγια για τη σημασία που έχουν τα πειράματα του Faraday για τον πολιτισμό μας.