

Μαγνητισμός - ηλεκτρομαγνητισμός για την Στ' τάξη

Ματαλλιωτάκη Ρένα

Σχολικό έτος 2019-2020

Εισαγωγή

- Η εργασία αυτή είναι μία πρόταση για τη διδασκαλία του μαγνητισμού και του ηλεκτρομαγνητισμού στην Στ' τάξη του Δημοτικού σχολείου. Η προσέγγιση είναι καλλιτεχνική και διαθεματική, όπως άλλωστε προτείνει και η σύγχρονη διδακτική. Στόχος είναι να μελετηθεί η ενότητα μέσω της επιστήμης, της τεχνολογίας και της γλώσσας αξιοποιώντας τις επιπλέον δυνατότητες που παρέχει το διαδίκτυο. Πάντα όμως μέσα σε ένα καλλιτεχνικό πλαίσιο. Μέσα από την τέχνη, συνδεόμαστε με κομμάτια του εαυτού μας, που δεν προσεγγίζονται με τη νόηση, έτσι στο πλαίσιο αυτό μπορούμε να βιώσουμε τον εαυτό μας ως ολότητα, υπηρετώντας έτσι με πληρέστερο τρόπο το σκοπό κάθε διδασκαλίας που είναι η ανάδειξη του ανθρώπου ως πρόσωπο.
- Στην πρόταση αυτή εστιάζουμε στην κατανόηση των εννοιών μέσα από το πείραμα και τις κατασκευές που πραγματοποιούνται από τους ίδιους τους μαθητές τα οποία ακολουθούν την ιστορική χρονολογική σειρά των εφευρέσεων και των ανακαλύψεων. Έτσι γίνεται αντιληπτό το πως η ανθρώπινη σκέψη οδηγήθηκε βήμα βήμα από τη μία εφεύρεση στην άλλη. Επίσης συνδέονται με το πλαίσιο - τον τόπο, το χρόνο και όπου αυτό είναι εφικτό, με τις κοινωνικές συνθήκες - μέσα στο οποίο πραγματοποιήθηκαν αυτές οι εφευρέσεις, καθώς και με την επίδρασή τους στην κοινωνία, στην καθημερινότητα των ανθρώπων και γενικότερα στον πολιτισμό. Ακόμη, μέσα από προσωπικές ιστορίες των επιστημόνων στους οποίους αναφερόμαστε, οι επιστήμονες εξανθρωπίζονται, γίνονται σαν εμάς, άνθρωποι της διπλανής πόρτας και επομένως μπορούμε να «οικειοποιηθούμε» το χώρο τους και έτσι να διανοηθούμε τη πιθανότητα να γίνουμε και μείς εφευρέτες.
- Στα πειράματα και τις κατασκευές χρησιμοποιούνται ως επί το πλείστον υλικά καθημερινής χρήσης, ώστε να μεταδοθεί η ιδέα ότι οι νόμοι της φυσικής υπάρχουν δίπλα μας και μπορούν να μας αποκαλυφθούν μέσα από τα οικεία μας αντικείμενα υπονοώντας ότι και εμείς μπορούμε να γίνουμε μέτοχοι αυτών των πνευματικών αγαθών. Έτσι το μαθησιακό περιβάλλον γίνεται ευχάριστο και, όπως γνωρίζουμε από την εμπειρία μας, η χαρά είναι το καλύτερο πλαίσιο για να επιτευχθεί ο στόχος της μάθησης. Επιπλέον, τα πειράματα πραγματοποιούνται και σε εικονικό περιβάλλον με τη χρήση του διαδικτύου και διαδραστικών εφαρμογών ώστε να εξοικειώνονται οι μαθητές με τις νέες τεχνολογίες.
- Το μοντέλο διδασκαλίας που ακολουθείται είναι μεικτό, βασισμένο κυρίως στο ανακαλυπτικό μοντέλο και στηριγμένο σε μεγάλο βαθμό στα φύλλα εργασίας του τετραδίου εργασιών, παράλληλα βασίζεται στην τέχνη. Τα παιδιά βλέπουν έργα τέχνης, πραγματοποιούν επισκέψεις σε μουσεία, πινακοθήκες και γκαλερί κυρίως όμως τους δίνεται υλικό για να δημιουργήσουν τα δικά τους έργα. Στην συγκεκριμένη ενότητα προτείνεται η δημιουργία μαγνητικών γλυπτών με τη χρήση μαγνητών και σιδερένιων αντικειμένων, εργασία που θα αναρτηθεί αυτόνομη με τίτλο «Μαγνητικά γλυπτά». Έτσι ο μαγνητισμός και ο ηλεκτρομαγνητισμός δεν είναι απλά κάτι που μαθαίνουμε σε ένα μάθημα, αλλά ένας παράγοντας αλλαγής της οπτικής μας απέναντι στη ίδια τη ζωή.

Ο φυσικός μαγνήτης



Ο μαγνητίτης, ο φυσικός μαγνήτης είναι ένα οξείδιο του σιδήρου, το επιτεταρτοξείδιο του σιδήρου Fe_3O_4 .

Διάφορα είδη μαγνητικών ορυκτών



Κρύσταλλοι Μαγνητίτη



Μαγνησιοφερρίτης



Τρεβορίτης



Φρανκλινίτης

Το όνομα του μαγνήτη

- Το όνομά του ο μαγνήτης πιθανόν το πήρε από το αρχαίο: (η) *Μαγνήτις λίθος*, που ονομάστηκε έτσι από το *Μάγνης/Μάγνητες*, ονομασία αρχαίων Ελλήνων Μακεδόνων που εγκαταστάθηκαν τον 12ο αι. π.Χ. στη *Μαγνησία*, η οποία και πήρε το όνομά τους (**Γ.Μπαμπινιώτης**).
- Μια άλλη εκδοχή λέει ότι ένας βοσκός, ο Μάγνης, παρατήρησε, εκεί που έβοσκε τα πρόβατά του, πως στα καρφιά των υποδημάτων του και του μπαστουιού του, κολούσαν χαλίκια και άμμος.



Οι αρχαίοι και ο μαγνήτης

Στο ιερό των μεγάλων θεών, στη Σαμοθράκη γύρω στον **7ο αιώνα π.Χ.** η Μεγάλη Μητέρα λατρευόταν σε συγκεκριμένους βράχους, με μαγνητικές δυνάμεις οι οποίοι είχαν προκαλέσει το ενδιαφέρον των αρχαίων. Από αυτούς τους βράχους έφτιαχναν δακτυλίδια, ισχυρά μαγνητισμένα, που χρησιμοποιούνταν στους ναούς, από ιερείς-ιατρούς και μύστες, σε τελετές. Είναι γνωστοί ως οι σιδηροί κρίκοι της Σαμοθράκης (samothracia ferrea) και τα οποία βρέθηκαν στις ανασκαφές.

Στο έργο του Αριστοτέλη «Περί Ψυχής» (**γύρω στο 350π.Χ.**) σώζεται η εξής αναφορά: «αλλά και ο Θαλής, απ' ό,τι μνημονεύουν, φαίνεται να θεώρησε την ψυχή κινητική [=ως κάτι που κινεί], αν φυσικά λέει ότι ο [μαγνήτης] λίθος έχει ψυχή επειδή κινεί τον σίδηρο».....Φαίνεται ότι μόνο ο Ιππίας είχε συσχετίσει τον Θαλή με το ήλεκτρο, αλλά το έργο του έχει χαθεί (Δ. Πατσόπουλος).

Στην Κίνα, η πρώτη καταγεγραμμένη αναφορά στον μαγνητισμό βρίσκεται σε ένα βιβλίο του **4ου αιώνα π.Χ.** που ονομάζεται Βιβλίο του Άρχοντα της Κοιλιάδας των Δαιμόνων ([βικιπαίδεια](#)).

.....Η πρώτη γραπτή μαρτυρία για την ελκτική ιδιότητα του ήλεκτρου και του μαγνήτη, αν και πολύ μεταγενέστερη, είναι η αναφορά του Διογένη Λαέρτιου (**3ος αιώνας μ. Χ.**) στην βιογραφία του Θαλή ότι «ο Αριστοτέλης και ο Ιππίας λένε ότι αυτός απέδιδε ψυχή και στα άψυχα στηριζόμενος στον μαγνήτη λίθο και το ήλεκτρο»

Περί της ιστορίας του μαγνήτη και του ονόματος του καθώς και της χρήσης του στα σχολικά εγχειρίδια) ακολουθεί η εργασία του Δ. Πατσόπουλου.

«Η ιστορία του ήλεκτρου και του μαγνήτη στην αρχαία ελληνική σκέψη και ο τρόπος αναφοράς της στα νεοελληνικά σχολικά εγχειρίδια Φυσικής του 18ου – 19^{ου} αιώνα» του Δ. Πατσόπουλου

...οι συγγραφείς χρησιμοποιούν την Ιστορία της Φυσικής στα σχολικά υποκινούμενοι από διδακτικούς σκοπούς και στόχους.

- Ολόκληρη η εργασία στην παρακάτω διεύθυνση:
- http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.clab.edc.uoc.gr/aestit/3rd/contributions/66.pdf&gws_rd=cr&ei=hmubWIPhK4P1UtjimpLAE

Η πυξίδα εφεύρεση των Κινέζων



Η πυξίδα, λέγεται ότι είναι εφεύρεση των Κινέζων**** και χρησιμοποιήθηκε στη ναυσιπλοΐα ήδη από τον 10^ο μ.Χ αιώνα ενώ, τον 12ο αιώνα μ.Χ., διαδόθηκε στην Ασία και στην Ευρώπη, παίζοντας ρόλο - κλειδί στην ανάπτυξη του εμπορίου, της οικονομίας και του πολιτισμού της Δύσης. Η ιστορία της πυξίδας είναι η ιστορία του ανθρώπινου πολιτισμού. Με την πυξίδα μπόρεσε να ταξιδέψει με μεγαλύτερη ασφάλεια, να γνωρίσει νέους κόσμους, να πλουτίσει να αλλάξει διατροφικές συνήθειες, να ανταλλάξει πολιτισμό. Εδώ μπορούμε να αναπτύξουμε το θέμα συνδέοντάς το με την Ιστορία.

****Ίσως όμως να ήταν σε χρήση πολύ νωρίτερα.

Το 1266 ο Άγγλος μοναχός F. Bacon απέδωσε τη μαγνήτιση των σωμάτων στη Γη.

Πυξίδες

Παλιές χειροποίητες και νέες πυξίδες. Μια αφορμή για να μιλήσουμε για την μαζική παραγωγή και τι αλλαγές προκάλεσε στις ζωές των ανθρώπων και στην αξία των πραγμάτων.



Γουίλιαμ Γκίλμπερτ

Στην Αγγλία γύρω στο 1600 μ.Χ ο Γουίλιαμ Γκίλμπερτ προσωπικός γιατρός της Βασίλισσας Ελισάβετ δημιούργησε τεχνητούς μαγνήτες για πρώτη φορά τρίβοντας κομμάτια σιδήρου πάνω σε μαγνητίτη. Μάλιστα είπε ότι η πυξίδα δείχνει πάντα το Βορά και το Νότο γιατί η Γη έχει μαγνητικές ιδιότητες. Ήταν ένας από τους πρώτους που διερεύνησαν τα ηλεκτρικά και μαγνητικά φαινόμενα (και μάλιστα έκανε διάκριση μεταξύ τους) πολλά από τα οποία περιέγραψε στο βιβλίο του «De Magnete».

Στον πίνακα αυτό του Arthur Hunt, ο Γκίλμπερτ παρουσιάζει ένα πείραμα στατικού ηλεκτρισμού στη Βασίλισσα Ελισάβετ.

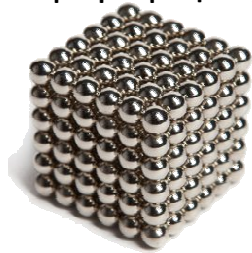


Διάκριση μαγνητών

Οι μαγνήτες διακρίνονται σε φυσικούς και τεχνητούς καθώς και οι τεχνητοί επιμέρους σε μόνιμους και πρόσκαιρους ή παροδικούς. Οι μεν φυσικοί μαγνήτες αποτελούν τεμάχια του ορυκτού μαγνητίτη, των οποίων οι ιδιότητες ήταν γνωστές στους αρχαίους Έλληνες, ενώ αντίθετα οι τεχνητοί μαγνήτες είναι, επί του συνηθέστερου, χαλύβδινοι μαγνήτες που αποκτούν μαγνητικές ιδιότητες μετά από εξωτερική επίδραση. Στους τεχνητούς μαγνήτες περιλαμβάνονται και τα μαγνητικά κράματα.

Οι τεχνητοί μαγνήτες κατασκευάζονται σε διάφορα σχήματα των οποίων συνηθέστερα είναι η μαγνητική βελόνα η πρισματική ή κυλινδρική ράβδος, πετάλου αλόγου κ.λπ. που λαμβάνουν ονομασίες κατά τον εκάστοτε τύπο της μορφής τους.

Τέλος μπορεί να εμφανιστεί μαγνητισμός και με τη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από πηνίο. Οι μεγάλοι μαγνήτες που λειτουργούν με αυτό τον τρόπο ονομάζονται ηλεκτρομαγνήτες (βικιπαίδεια).



μαγνήτες

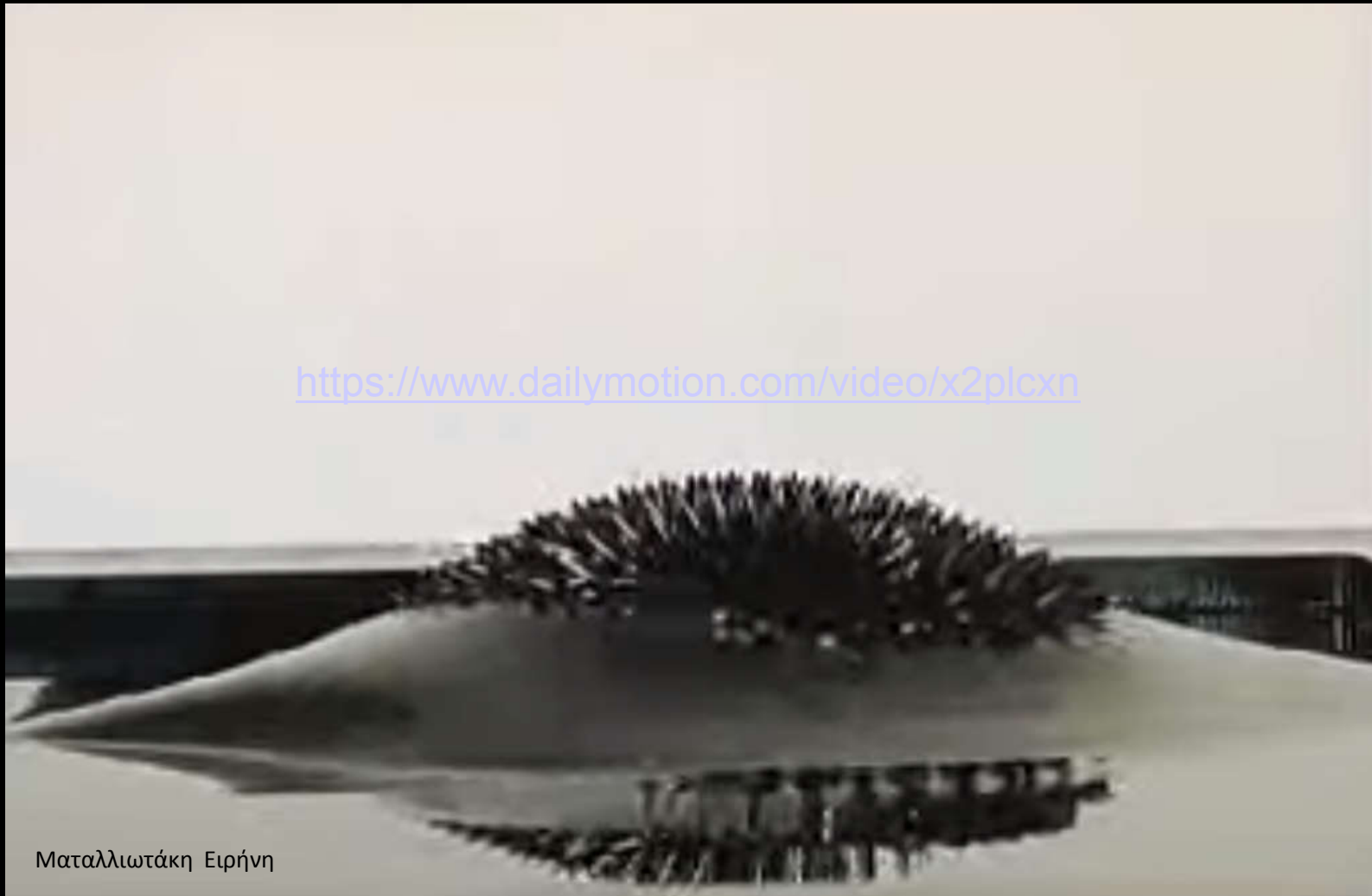


Στην παρακάτω διεύθυνση μπορούμε να παίξουμε με έναν εικονικό μαγνήτη στο εικονικό εργαστήριο του Πανεπιστημίου του Colorado στην εφαρμογή «Εργαστήριο Ηλεκτρομαγνητισμού Faraday».

<https://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/faraday>



Και υγροί μαγνήτες! Γλυπτική με σιδηρορευστό (ferrofluid)



<https://www.youtube.com/watch?v=XliOko5xrr0>

Έλξεις και απώσεις: παίζοντας με τους μαγνήτες

Αν σκεφτούμε ένα συνώνυμο του μαγνητίζω, το πρώτο που μας έρχεται στο μυαλό είναι το έλκω.

Εύκολα συσχετίζουμε τις μαγνητικές δυνάμεις με τις έλξεις αλλά όχι και με τις απώσεις. Γι αυτό παίζοντας με τους μαγνήτες δίνουμε ιδιαίτερη σημασία στο να νοιώσουμε τις απωστικές δυνάμεις που αναπτύσσονται ανάμεσα σε ομώνυμους πόλους. Όσο πιο ισχυροί είναι οι μαγνήτες τόσο πιο έντονες και εντυπωσιακές είναι οι δυνάμεις. Παίζουμε με τους μαγνήτες για να τις νοιώσουμε.



Διαμαγνήτες

Υλικά που απωθούνται από μαγνήτες

Οι [διαμαγνήτες](#) ανακαλύφθηκαν πρώτα από τον Μπρούγκμανς το 1778, ο οποίος παρατήρησε ότι το **βισμούθιο** και το **αντιμόνιο** απωθούνται από μαγνητικά πεδία. (Βικιπαίδεια)
Τα **διαμαγνητικά** υλικά δημιουργούν ένα επαγόμενο μαγνητικό πεδίο με αντίθετη κατεύθυνση από το εξωτερικά εφαρμοζόμενο μαγνητικό πεδίο και απωθούνται από αυτό. Ο διαμαγνητισμός είναι ένα φαινόμενο που συμβαίνει σε όλα τα υλικά αλλά στα πιο πολλά είναι ασθενές και συνήθως επικαλύπτεται από άλλα μαγνητικά φαινόμενα. τη μόνιμη μαγνητική ροπή....



Αιώρηση πυρολυτικού άνθρακα



Αιώρηση μαγνήτη νεοδυμίου
πάνω από βισμούθιο

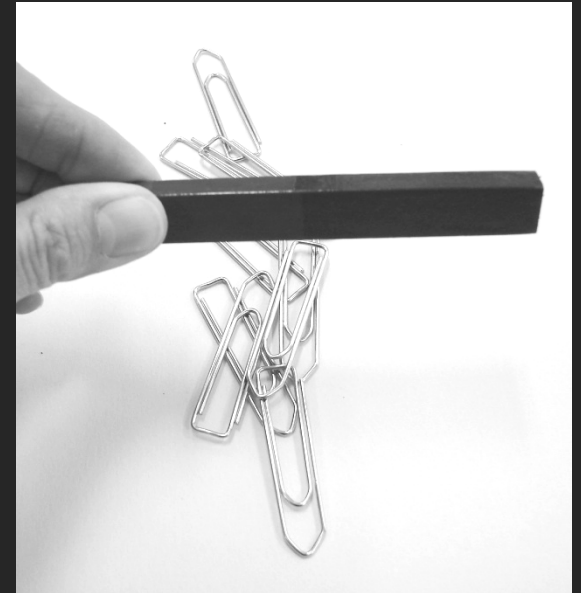
Φτιάχνουμε παιχνίδια με μαγνήτες

Τοποθετούμε συνδετήρες στα ανθρωπάκια, στο πουλί και στη βάρκα και με ένα κρυμμένο μαγνήτη τα ανθρωπάκια χορεύουν, το πουλί πετά και οι βάρκα κολυμπά.



Μαγνητισμός-πιο ισχυροί οι πόλοι

Πρέπει να διαπιστώσουν οι μαθητές ότι οι μαγνητικές δυνάμεις ασκούνται με επαφή αλλά και από απόσταση και ότι οι μαγνητικές δυνάμεις είναι πιο ισχυρές στους πόλους. Για το σκοπό αυτό πλησιάζουμε συνδετήρες σε διάφορες περιοχές του μαγνήτη και διαπιστώνουμε ότι οι έλξεις είναι εντονότερες στους πόλους.



Δεν έλκονται όλα τα υλικά...

Ματαλλιωτάκη Ειρήνη

Πλησιάζουμε διάφορα αντικείμενα σε ένα μαγνήτη και βλέπουμε ποια έλκει και ποια δεν έλκει. Τα παιδιά θεωρούν ότι έλκονται όλα τα μέταλλα. Επιμένουμε ώστε να αντιληφθούν ότι τα μέταλλα σίδηρος, κοβάλτιο, νικέλιο(και τα κράματά τους), τα λεγόμενα σιδηρομαγνητικά υλικά είναι αυτά που έλκονται από τους μαγνήτες. Από τα σιδηρομαγνητικά υλικά κατασκευάζονται επίσης οι τεχνητοί μαγνήτες. Ο χαλκός και το αλουμίνιο δεν έλκονται από τους μαγνήτες.

Ισχυροί μαγνήτες

- Ο μαγνήτης νεοδυμίου είναι ένας μόνιμος μαγνήτης κατασκευασμένος από ένα κράμα νεοδυμίου, σιδήρου και βορίου. Αναπτύχθηκε το 1982 από τη General Motors και τη Sumitomo Metal Industries. Οι μαγνήτες νεοδυμίου είναι **ο πιο ισχυρός τύπος εμπορικά διαθέσιμου μαγνήτη**.
- Ο μαγνήτης σαμαρίου (SmCo)(κράμα με κοβάλτιο), ανήκει στους πιο ισχυρούς μαγνήτες. Το σημαντικό του πλεονέκτημα είναι η αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες. Μπορεί να αντέξει έως τους 300°C .
- Ο μαγνήτης AlNiCo (κράμα με κοβάλτιο) ανήκει στους πολύ ισχυρούς μαγνήτες. Το σημαντικότερο πλεονέκτημά τους είναι η αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες. Μπορεί να αντέξει έως τους 525°C .



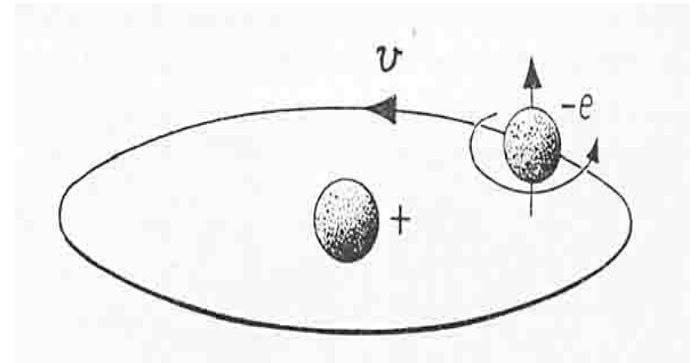
Η αιτία του μαγνητισμού

Όπως ένα ηλεκτρικό φορτίο περιβάλλεται από ηλεκτρικό πεδίο το ίδιο φορτίο αν κινείται περιβάλλεται από μαγνητικό πεδίο(κατά κάποιο τρόπο το μαγνητικό πεδίο είναι ένα παραπροϊόν του ηλεκτρικού)

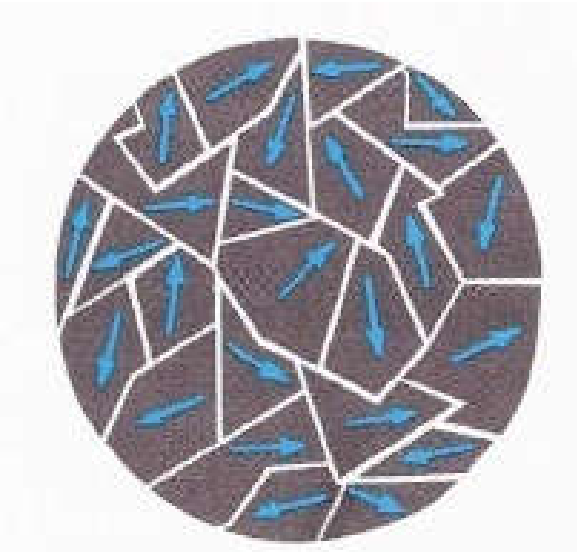
Το μαγνητικό πεδίο δημιουργείται από την κίνηση του ηλεκτρικού φορτίου. Τα e των ατόμων κινούνται συνεχώς(τροχιακή κίνηση e και περιστροφή γύρω από τον άξονά του) με αποτέλεσμα **τα ηλεκτρόνια να είναι μικροσκοπικοί ηλεκτρομαγνήτες.**

Τα περισσότερα υλικά δεν είναι μαγνήτες γιατί τα μαγνητικά πεδία των e τους αλληλοαναιρούνται και τα άτομά τους δεν είναι μαγνήτες.

Σε υλικά όπως ο σίδηρος το νικέλιο και το κοβάλτιο τα πεδία δεν αναιρούνται πλήρως. (σιδηρομαγνητικά υλικά) Κάθε άτομο σιδήρου έχει 4 e των οποίων ο μαγνητισμός περιστροφής δεν εξουδετερώνεται από άλλα e . Κάθε άτομο σιδήρου είναι ένας μικροσκοπικός μαγνήτης.



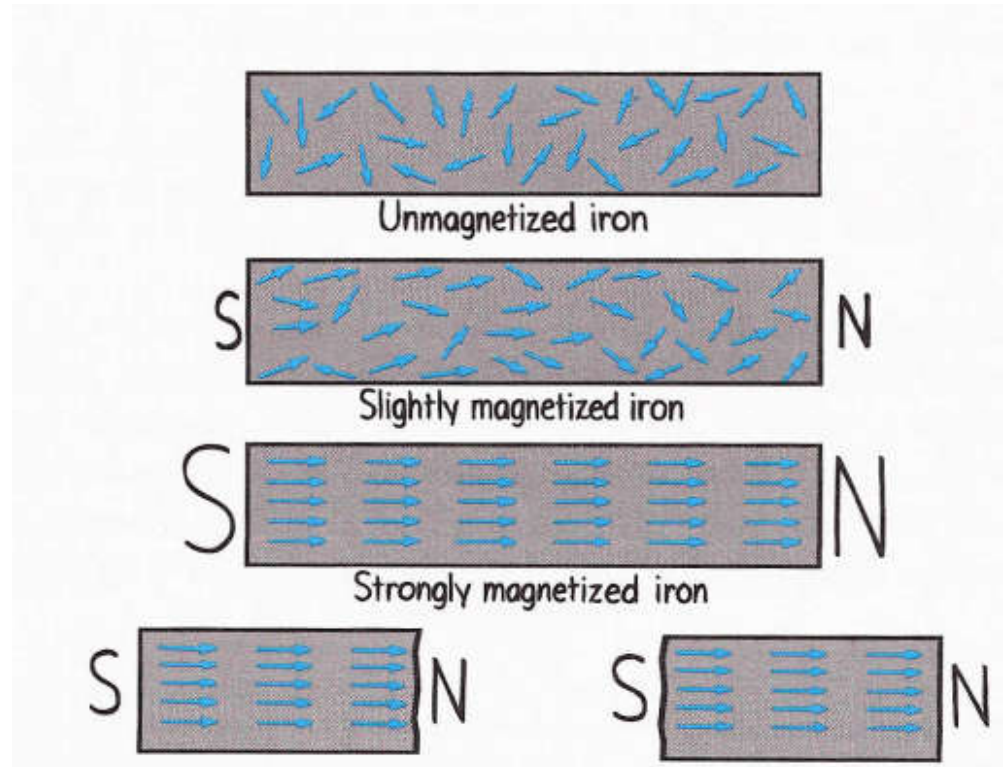
Μαγνητικές περιοχές



- Το μαγνητικό πεδίο κάθε ατόμου σιδήρου είναι τόσο ισχυρό, ώστε τα γειτονικά άτομα να αλληλεπιδρούν με αποτέλεσμα μεγάλες ομάδες από άτομα να στοιχίζονται το ένα με το άλλο.
- Οι ομάδες αυτών των ατόμων ονομάζονται μαγνητικές περιοχές και είναι τέλεια μαγνητισμένες. Όμως κάθε κομμάτι σιδήρου δεν είναι μαγνήτης γιατί οι περιοχές του σιδήρου δεν είναι ευθυγραμμισμένες σε σειρές.

Μαγνητικές περιοχές

- Αν πλησιάσουμε ένα μαγνήτη αυτές οι περιοχές προσανατολίζονται.
- Στο διπλανό σχήμα φαίνονται ράβδοι σιδήρου με διαδοχικά αυξανόμενη μαγνήτιση.
- Κάθε βελάκι αντιπροσωπεύει μια μαγνητική περιοχή.
- Η κατεύθυνση των βελών δείχνει και την πολικότητα του μαγνήτη.
- Αν ένας μαγνήτης κοπεί ή σπάσει εξακολουθούν και τα δυο κομμάτια του να είναι μαγνήτες με βόρειο και νότιο πόλο. Παρά τη θεωρία ύπαρξης μαγνητικών μονόπολων, αυτά δεν έχουν βρεθεί ποτέ. («Οι έννοιες της φυσικής HEWITT» Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης)



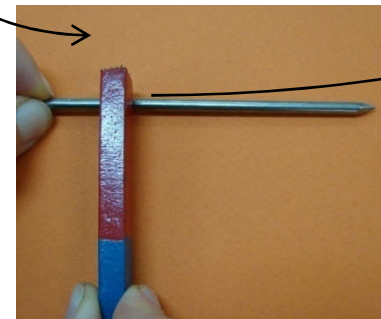
Πως μαγνητίζουμε και απομαγνητίζουμε μια σιδερένια ράβδο

1. Δημιουργούμε μαγνήτη με το μαγνητικό πεδίο της Γης.

Ευθυγραμμίζουμε τη ράβδο με τις γραμμές του γήινου μαγνητικού πεδίου και τη χτυπάμε ελαφρά μερικές φορές με ένα σφυρί. Για καλύτερα αποτελέσματα κρατάμε τη ράβδο γερμένη ώστε η κλίση της να συμπίπτει με αυτήν του γήινου πεδίου. Τα χτυπήματα ωθούν τις μαγνητικές περιοχές να ευθυγραμμιστούν καλύτερα με τις γραμμές του πεδίου. Αν θέλουμε να την απομαγνητίσουμε τη χτυπάμε κατά τη διεύθυνση ανατολή-δύση.

2. Μπορούμε να τοποθετήσουμε τη ράβδο μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο. Αν το πεδίο είναι πολύ ισχυρό η σιδερένια ράβδος μπορεί να διατηρήσει κάποια μαγνήτιση, ακόμη κι αν απομακρυνθεί ο μόνιμος μαγνήτης. Οπωσδήποτε όμως μειώνεται κατά πολύ η ισχύς της.

3. Τρίβοντας ένα μαγνήτη με μικρή πίεση επανειλημμένα πάνω της και πάντα προς την ίδια κατεύθυνση. Η τριβή αυτή βάζει σε σειρά τις μαγνητικές περιοχές του σιδήρου. Αν ένας μόνιμος μαγνήτης πέσει ή ζεσταθεί, μερικές μαγνητικές περιοχές τινάζονται έξω από τις σειρές και η μαγνήτισή του εξασθενεί.



Πως ξεχωρίζουμε δυο μαγνήτες από τρία ίδια κομμάτια μέταλλο;



Οι μαγνήτες και θα έλκονται και θα απωθούνται ανάλογα με το αν οι πόλοι που πλησιάζουν είναι ετερόνυμοι ή ομώνυμοι. Ενώ αυτό που είναι απλό μέταλλο θα δέχεται μόνο έλξεις. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε δυο μαγνητισμένες πρόκες και μια μη μαγνητισμένη.

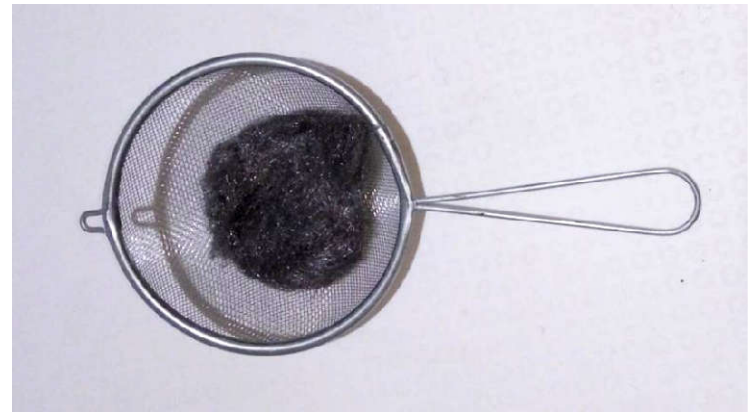
Μαγνητικό φάσμα λέγεται το σύνολο των δυναμικών γραμμών του πεδίου. Δυναμική γραμμή είναι η πορεία που θα ακολουθούσε –αν μπορούσε να κινηθεί- ένας βόρειος μαγνητικός πόλος. Θεωρούμε ότι οι γραμμές ξεκινάνε από το βόρειο και καταλήγουν στο νότιο πόλο.

Το φάσμα αποκαλύπτει το μαγνητικό πεδίο.

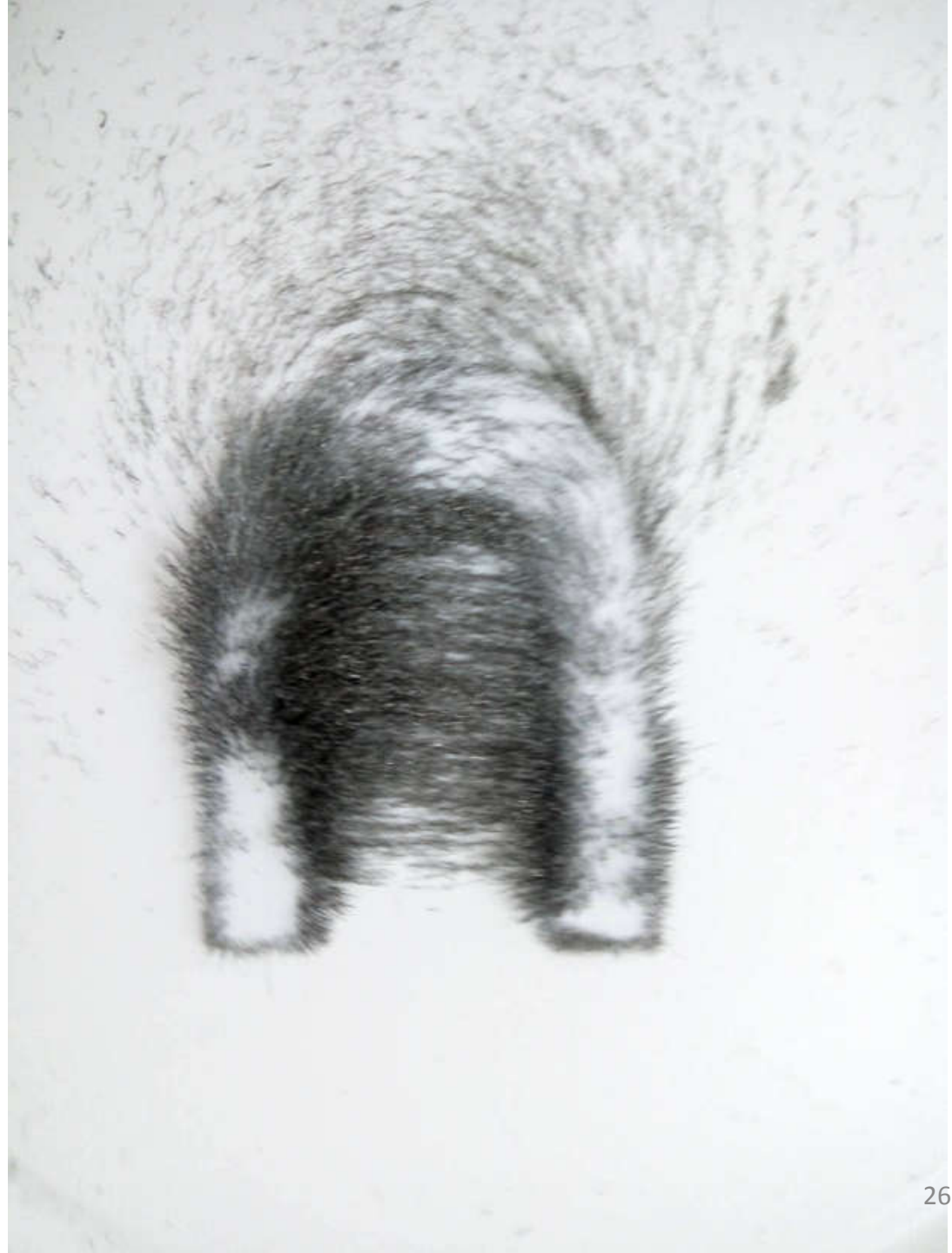
Δημιουργία Μαγνητικού φάσματος

Βάζω το μαγνήτη ή το σύστημα των μαγνητών κάτω από μια λευκή επιφάνεια πχ. ένα πλαστικό πιάτο και ρίχνω ρινίσματα σιδήρου.
*** Χτυπάω ελαφρά το πιάτο και παρατηρώ ότι αυτά διατάσσονται σε γραμμές που φαίνονται σαν να έχουν αρχή και τέλος τους πόλους του μαγνήτη (δυναμικές γραμμές του πεδίου)

***Αν δεν έχω ρινίσματα σιδήρου μπορώ να δημιουργήσω πολύ εύκολα, τρίβοντας ατσάλωμαλλο με ένα σουρωτήρι και επειδή είναι πολύ ελαφριά δεν χρειάζεται να χτυπήσω το πιάτο για να διαταχθούν σε γραμμές.



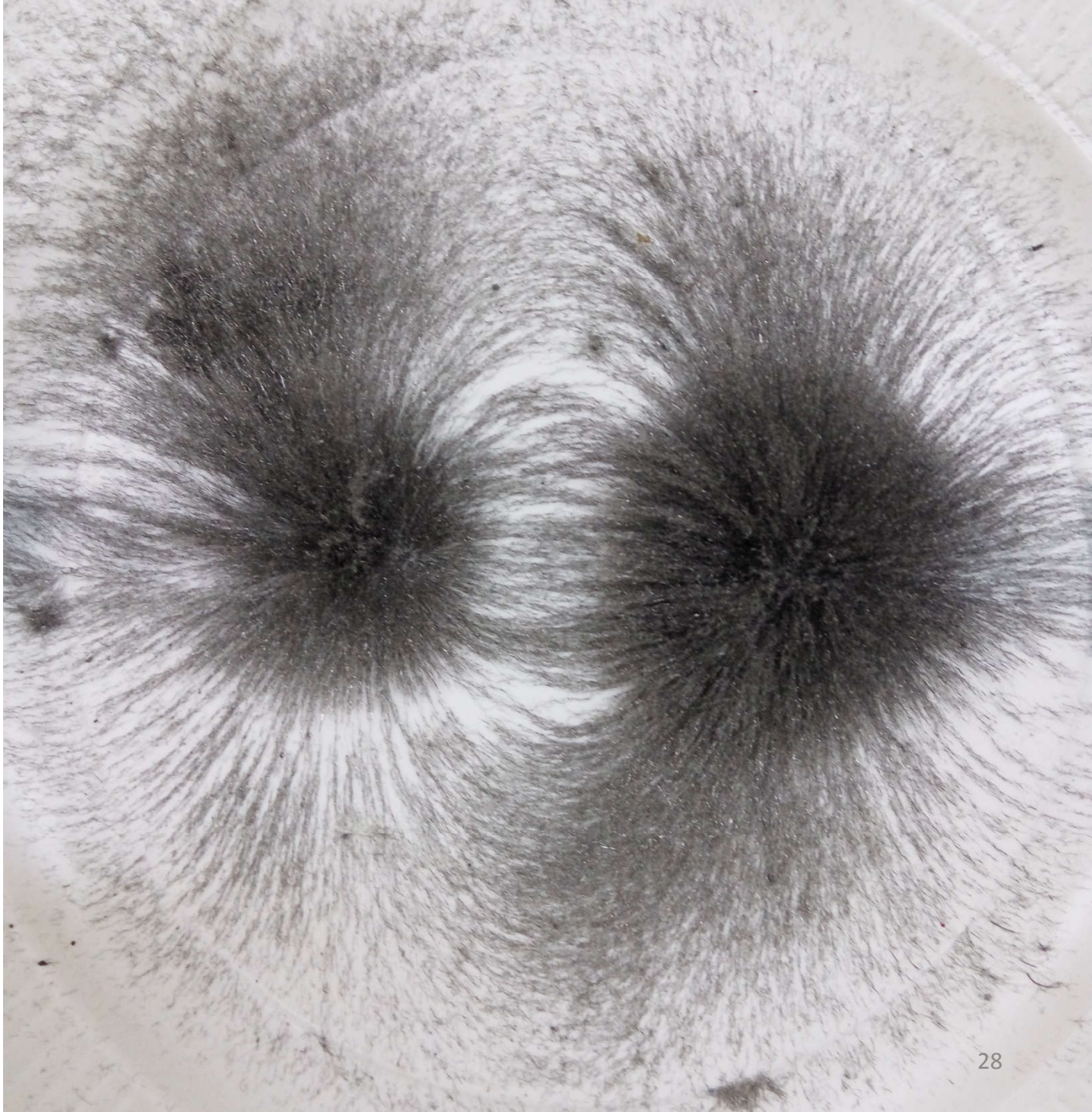
Μαγνητικό
φάσμα
πεταλοειδή
μαγνήτη.



Μαγνητικό
φάσμα
ανάμεσα σε
δυο
ετερώνυμους
πόλους.



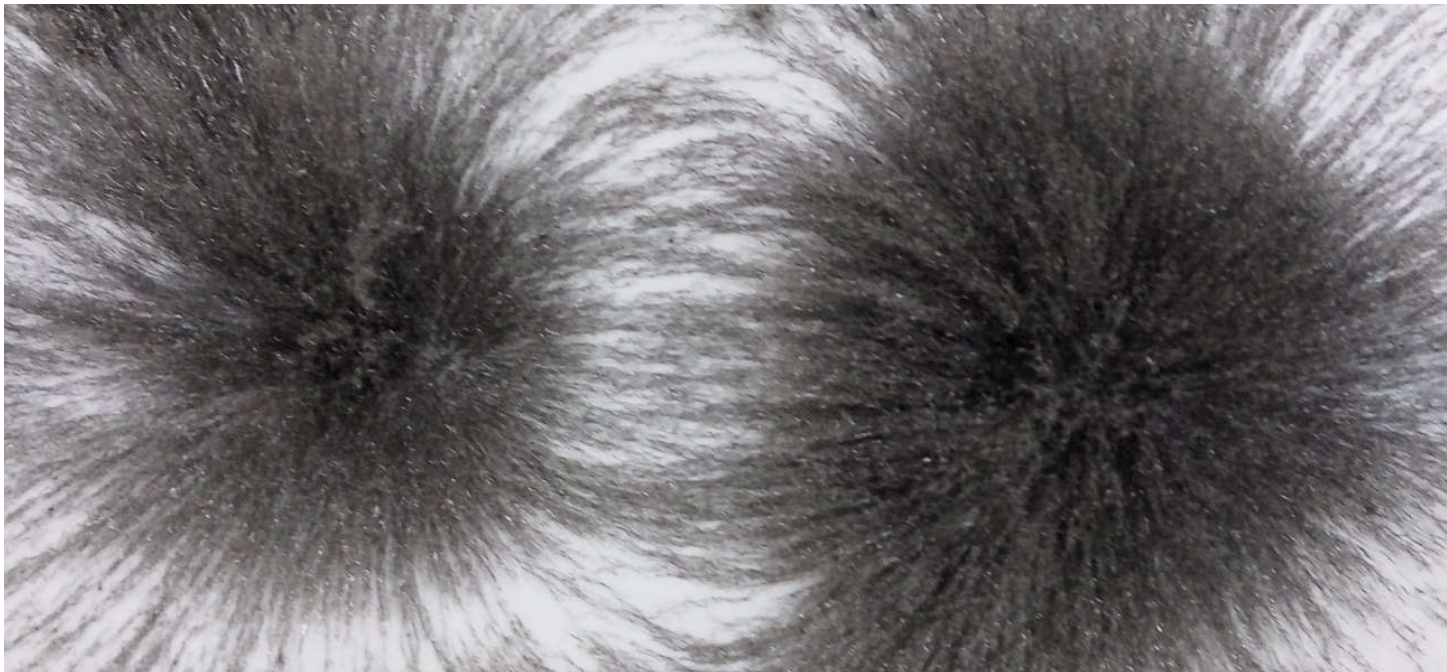
Μαγνητικό
φάσμα
ανάμεσα σε
δυο
ομώνυμους
πόλους.



Ερμηνεία σχηματισμού του μαγνητικού φάσματος

Το μαγνητικό φάσμα σχηματίζεται ως εξής: Τα ρινίσματα μαγνητίζονται από το μαγνητικό πεδίο του μαγνήτη, και μετατρέπονται σε μικρούς μαγνήτες (προσανατολίζονται οι μαγνητικές τους περιοχές). Οι ετερόνυμοι πόλοι γειτονικών ρινισμάτων έλκονται και τα ρινίσματα διατάσσονται το ένα πίσω από το άλλο. Οι γραμμές που σχηματίζονται έχουν σε κάθε σημείο τους την ίδια διεύθυνση με το μαγνητικό πεδίο.

Αν χρησιμοποιήσουμε τα πιο βαριά ρινίσματα πρέπει να χτυπήσουμε ελαφρά την επίπεδη επιφάνεια, ώστε να αναπηδήσουν και να μπορέσουν να κινηθούν για λίγο ελεύθερα από τη δύναμη της τριβής.



Σύγκριση ηλεκτροστατικών και μαγνητικών έλξεων

- Ο μαγνήτης έλκει μόνο σιδερένια αντικείμενα ενώ ένα ηλεκτροστατικά φορτισμένο σώμα έλκει οποιαδήποτε μικροαντικείμενα.
- Ο μαγνήτης έλκει μέσα από οποιοδήποτε υλικό (αέρας, πλαστικό, νερό, υγρό περιβάλλον, ακόμη και μέσα από το χέρι μας). Το διαπιστώνουμε αν ψεκάσουμε με νερό γύρω από έναν μαγνήτη και τον πλησιάζουμε σε ρινίσματα σιδήρου. Εξακολουθεί να τα έλκει.
Ένα ηλεκτροστατικά φορτισμένο σώμα έλκει μόνο σε ξηρό περιβάλλον.



Προσανατολισμός μαγνητών - μαγνήτης γη

Η γη είναι ένας πελώριος μαγνήτης.

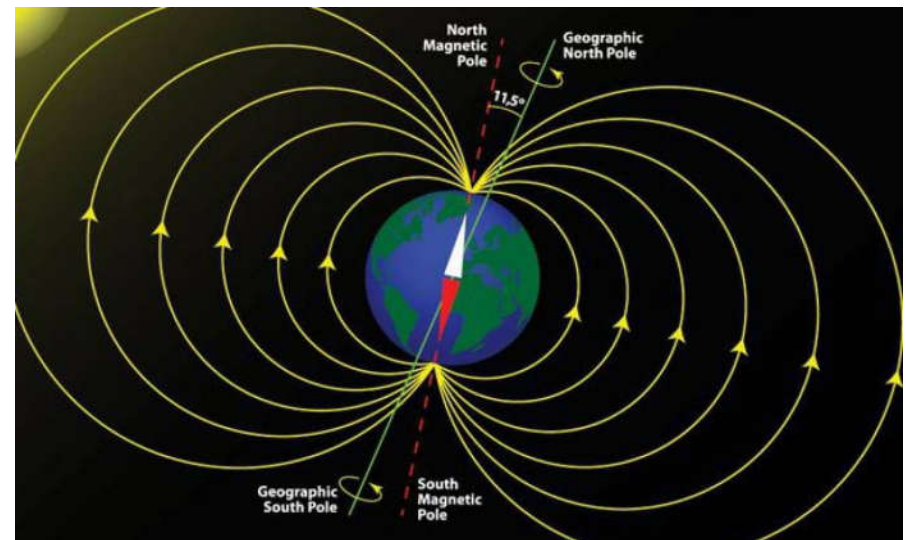
Όλοι οι μαγνήτες αν μπορούν να κινηθούν ελεύθερα θα προσανατολιστούν προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση.

Αυτό συμβαίνει λόγω των δυνάμεων που τους ασκεί το γήινο μαγνητικό πεδίο.

Εδώ φαίνονται οι πόλοι και οι δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου της γης.

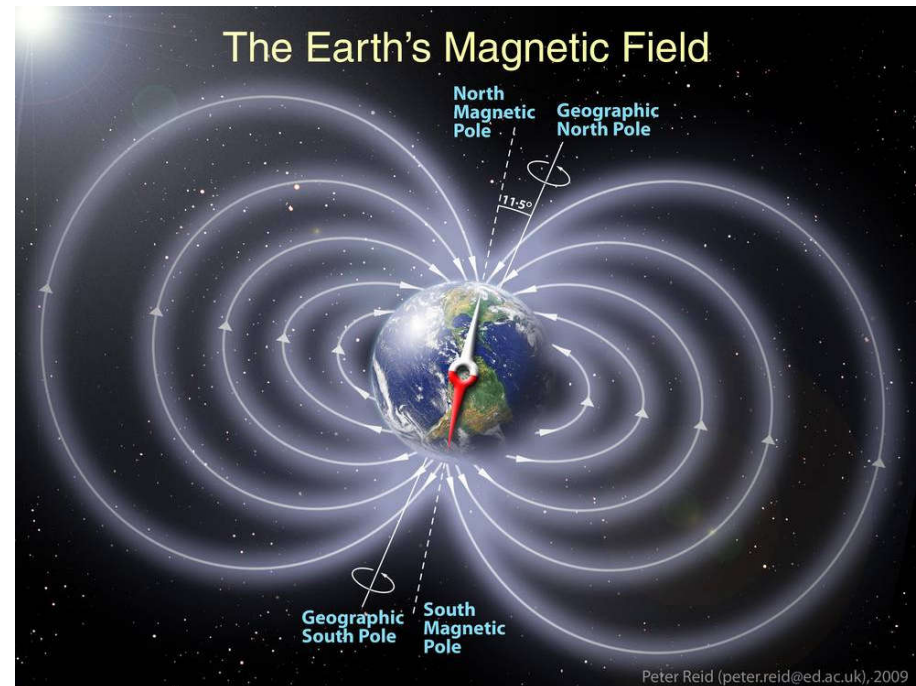
Στην παρακάτω διεύθυνση μπορείτε να παρακολουθήσετε το **βτοκιμαντέρ** του **National Geographic «Το μαγνητικό πεδίο της γης»**

https://www.youtube.com/watch?v=Lknmh_V53RI



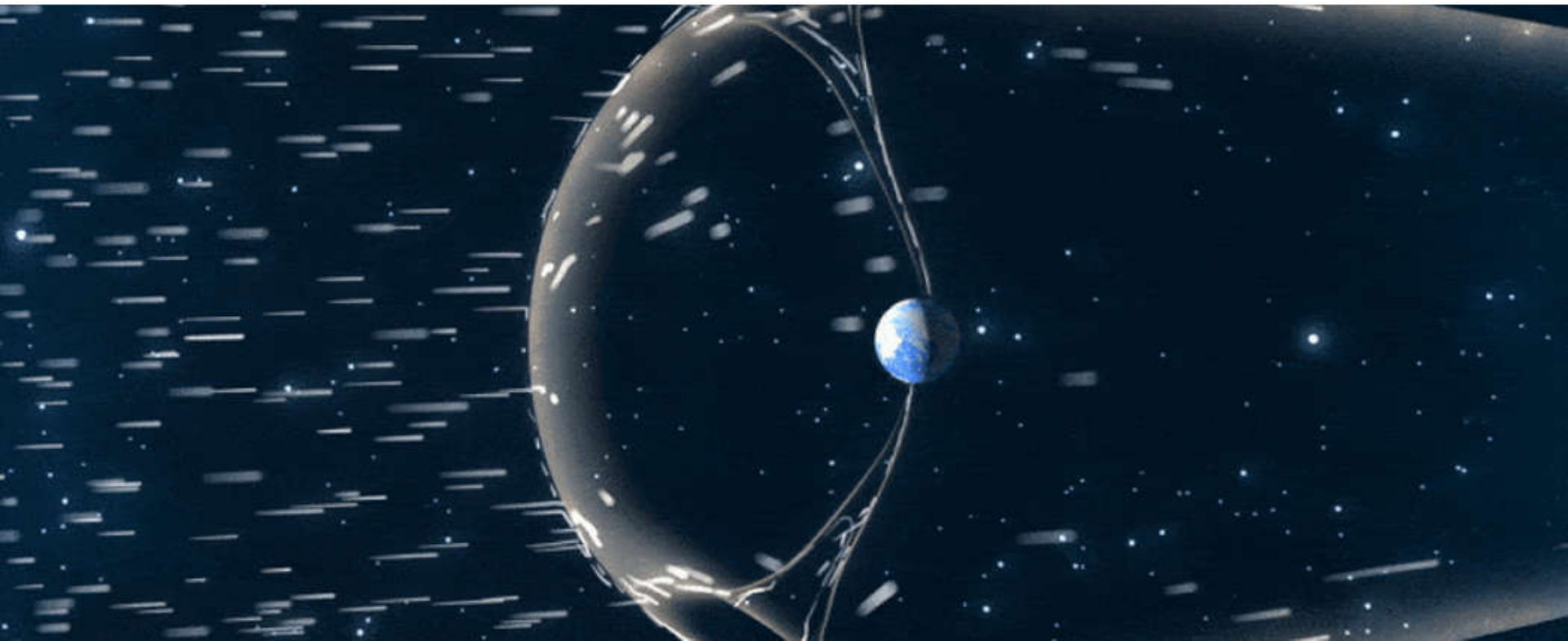
Γήινο μαγνητικό πεδίο

- Το πιο πιθανό είναι το γήινο μαγνητικό πεδίο να οφείλεται σε ρεύματα βαθιά στο εσωτερικό της γης (κινούμενα φορτία περιδινούνται στο εσωτερικό της γης).
- Μελέτες έχουν δείξει ότι μέσα σε περίοδο 5 εκατ. Ετών το πεδίο αναστράφηκε 20 φορές και μάλιστα πριν από 1 εκατ. χρόνια εξαλείφθηκε για μια περίοδο 10000-20000 χρόνια. Σ αυτή τη φάση παρουσιάστηκε μεγάλη αύξηση του ρυθμού των μεταλλάξεων. Τότε εμφανίστηκε και ο άνθρωπος. Δεν μπορεί να προβλεφθεί ακριβώς το πότε θα γίνει η επόμενη αναστροφή γιατί δεν υπάρχει κάποια κανονικότητα.
- Το μαγνητικό πεδίο του ήλιου αναστρέφεται κάθε 22 χρόνια. Αυτός ο κύκλος έχει συνδεθεί με τους δακτυλίους των κορμών των δένδρων. «Οι έννοιες της φυσικής P. HEWITT Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.



Μαγνητικό πεδίο – ασπίδα προστασίας

Το μαγνητικό πεδίο της γης εκτρέπει πολλά φορτισμένα σωματίδια της κοσμικής ακτινοβολίας και άρα προστατεύει τη γη και τη ζωή πάνω στη γη, από τα φορτισμένα σωματίδια των κοσμικών ακτίνων. Μερικά από αυτά(e-p) προέρχονται από τον ήλιο.



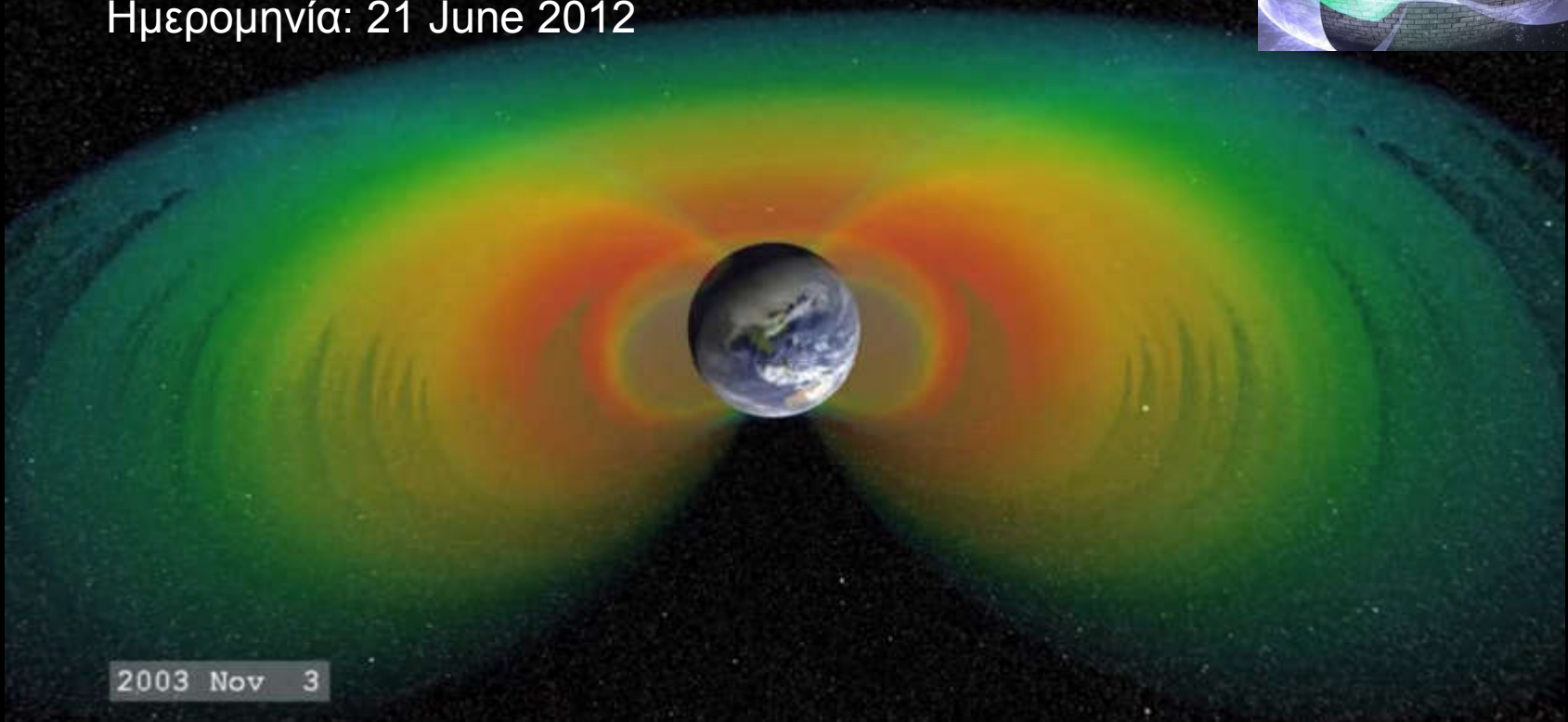
<https://www.sciencealert.com/something-strange-sends-tech-haywire-at-earth-s-poles-and-nasa-wants-to-find-out-what-it-is>

Ζώνες Van Allen-παγίδα των κοσμικών ακτίνων

Τίτλος: [Van Allen Belts.org](http://VanAllenBelts.org)

Συγγραφέας: NASA/Goddard Space Flight Center

Ημερομηνία: 21 June 2012



Τα σωματίδια των κοσμικών ακτίνων συχνά παγιδεύονται στις παρυφές του γήινου μαγνητικού πεδίου και σχηματίζουν τις ζώνες Βαν Άλεν. Οι ζώνες αυτές, χωρίζονται στις εσωτερικές και τις εξωτερικές. Οι εσωτερικές περιέχουν, κυρίως πρωτόνια και οι εξωτερικές, περιέχουν κυρίως ηλεκτρόνια.

Προστασία αστροναυτών

Το ερώτημα επί της Διαστημικής πως είναι δυνατόν να γίνονται διαστημικά ταξίδια όταν αφενός στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας υπάρχουν τόσο μεγάλες θερμοκρασίες (στη θερμόσφαιρα) και από την άλλη οι καταστρεπτικές για την ζωή του ανθρώπου ζώνες Βαν Άλεν, η απάντηση είναι πως τα σωματίδια του αέρα στη θερμόσφαιρα είναι τόσο ελάχιστα σε αριθμό και μικροσκοπικά που δεν λαμβάνονται υπ' όψη στα επανδρωμένα ταξίδια. Οι πραγματικές δυσκολίες στη ζωή των αστροναυτών υφίστανται κατά την επιστροφή τους στις ζώνες Βαν Άλεν. Για να υπερπηδηθούν οι επικίνδυνες αυτές ζώνες λαμβάνονται διάφορα προστατευτικά μέτρα. Ήδη υπάρχει ακόμη η σκέψη όταν πυκνώσουν τα διαστημικά ταξίδια να γίνονται οι εκτοξεύσεις από τους Πόλους της Γης, υπεράνω των οποίων οι ζώνες Βαν Άλεν παρουσιάζουν τις μικρότερες τιμές.(βικιπαίδεια)



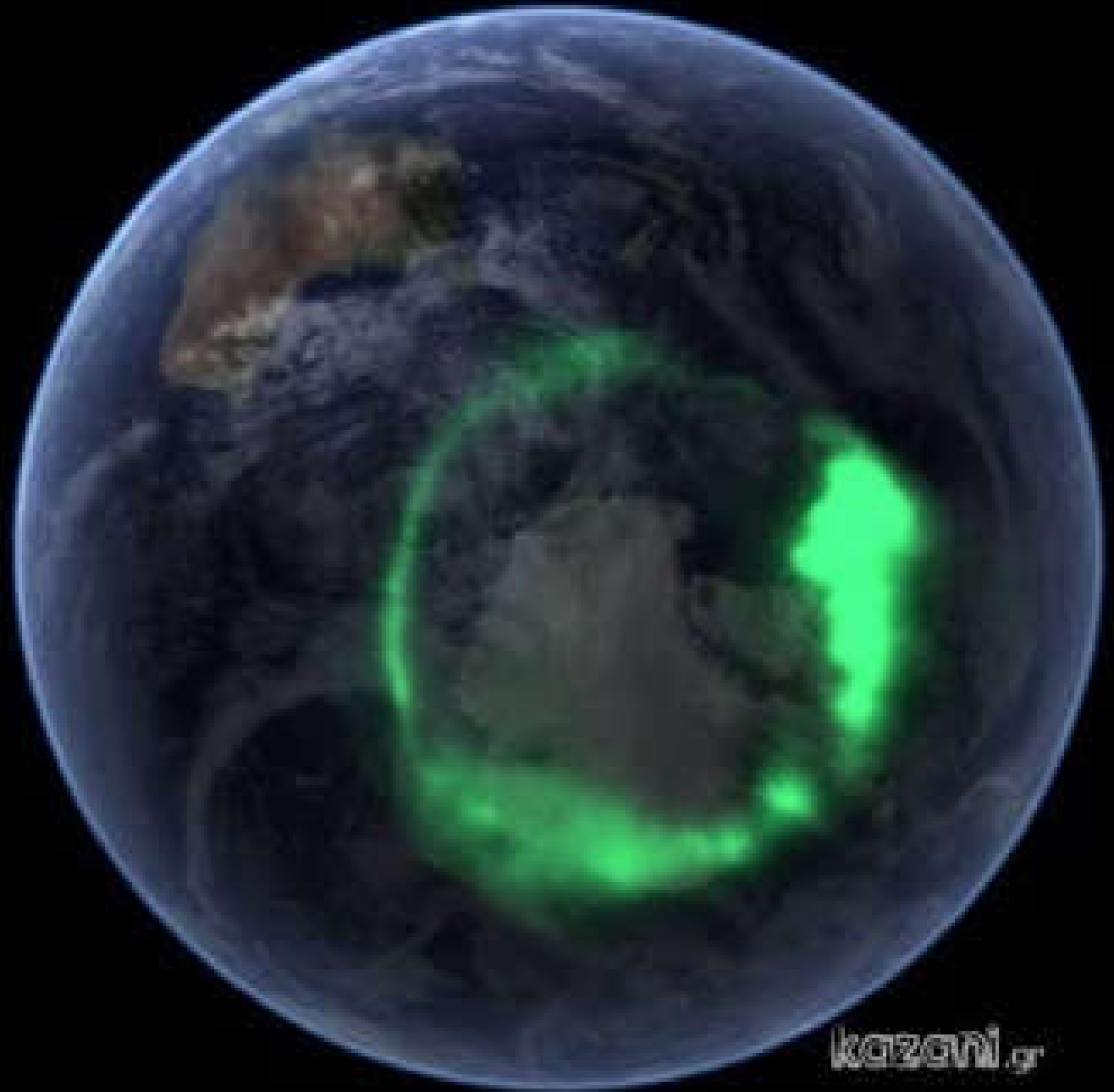
A photograph of the aurora borealis (Northern Lights) over a snowy mountain range. The aurora displays vibrant green and blue-green curtains of light against a dark, starry night sky. The mountains below are covered in snow, with some rocky outcrops visible. The overall scene is serene and majestic.

Η μάχη των κοσμικών ακτίνων με την ατμόσφαιρα της γης Σέλας

<https://www.youtube.com/watch?v=2TnFXddv37E>

https://www.youtube.com/watch?time_continue=42&v=i_x3s80DaKg&feature=emb_logo

Το σέλας όπως φαίνεται από το διάστημα



Σέλας: Η φωταύγεια του ουρανού

Ο βομβαρδισμός από τις κοσμικές ακτίνες είναι μέγιστος στους **πόλους** επειδή εκεί τα φορτισμένα σωματάρια που προσπίπτουν στη γη δεν κινούνται κάθετα προς τις δυναμικές γραμμές ώστε να εκτραπούν από το μαγνητικό πεδίο, αλλά κατά μήκος. Όταν ένα σωματάρια κινείται κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου, η δύναμη από το πεδίο μεγιστοποιείται, και το σωματάρια εκτρέπεται. Αν όμως κινείται κατά μήκος των γραμμών τότε δεν δέχεται δύναμη και απλώς το σωματάρια συνεχίζει την πορεία του. Καθώς τα σωματάρια εισχωρούν με μεγάλες ταχύτητες στους πόλους, συγκρούονται με τα μόρια των αερίων της ατμόσφαιρας και διεγείρουν τα άτομά της. Όταν αυτά αποδιεγείρονται εκπέμπουν φως σαν λαμπτήρας φθορισμού. Έτσι εμφανίζεται το βόρειο και το νότιο σέλας.

<https://www.youtube.com/watch?v=TLblUQJ6bsY>



<https://gif-finder.com/what-causes-the-aurora/>

Διέγερση ατόμου ονομάζεται η μετάβαση ενός ηλεκτρονίου του ατόμου από μία τροχιά χαμηλότερης ενέργειας σε τροχιά υψηλότερης ενέργειας.

http://physiclessons.blogspot.com/2013/05/blog-post_5933.html

Αποδιέγερση είναι η επαναφορά του ατόμου στην κανονική του κατάσταση με ταυτόχρονη αποβολή φωτονίων.

ΒΙΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

- Ορισμένα βακτήρια (μαγνητοτακτικά βακτήρια) παράγουν με βιολογικές διαδικασίες κόκκους μαγνητίτη που φτιάχνουν δομές και σχηματίζουν εσωτερικές πυξίδες.
- Τα περιστέρια έχουν επίσης στο κεφάλι τους «πυξίδες» και μάλιστα ανιχνεύουν όχι μόνο το γεωγραφικό μήκος από το γήινο μαγνητικό πεδίο αλλά και το γεωγραφικό πλάτος από τη κλίση του μαγνητικού πεδίου. Φάλαινες, μέλισσες, βάτραχοι, σαύρες, ινδικά χοιρίδια, σολομοί και χελώνες, βρίσκουν το δρόμο τους με την αίσθηση του μαγνητικού πεδίου της Γης (μαζί βέβαια με άλλες ενδείξεις). Όταν οι μέλισσες εκτελούν κάποια ημερήσια καθήκοντα μέσα στο περιβάλλον μιας σκοτεινής κυψέλης, γνωρίζουν την ώρα της ημέρας από τις ημερήσιες μεταβολές του πεδίου. Πράγματι το γήινο μαγνητικό πεδίο παρουσιάζει έναν ημερήσιο κύκλο στην έντασή του - είναι πιο σταθερό κατά τη νύχτα και πιο δραστήριο την ημέρα, που η ιονόσφαιρα θερμαίνεται και δημιουργούνται ηλεκτρικά ρεύματα.
- Ορισμένοι βιολόγοι πιστεύουν ότι οι μεταβολές του γήινου μαγνητικού πεδίου έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη της ζωής στη Γη . Το Γήινο μαγνητικό πεδίο προστατεύει τη γη από τη κοσμική ακτινοβολία .Στις περιόδους που αυτό μηδενίζεται η κοσμική ακτινοβολία καθώς και οι διαρροές από τις ζώνες βαν Άλεν ευνόησαν τις μεταλλάξεις των πιο εύρωστων μορφών ζωής. Υπέρ της παραπάνω θεωρία συνηγορεί η αύξηση της βιοποικιλότητας κατά τις περιόδους αναστροφής της μαγνητικής πολικότητας.
- Το 1992 κάποιοι ερευνητές ανακάλυψαν μικροσκοπικούς κρυστάλλους στον ανθρώπινο εγκέφαλο που είναι παρόμοιοι με τους κρυστάλλους που είναι μέσα στα μαγνητικά βακτήρια. πιθανόν λοιπόν και ο άνθρωπος να διαθέτει μαγνητική αίσθηση.
<http://www.physics4u.gr/faq/biomagnetism.html>

Προσανατολισμός του μαγνήτη



Μια μαγνητική βελόνα ή ένας ραβδόμορφος μαγνήτης όταν μπορούν να κινούνται ελεύθερα τότε παίρνουν τη διεύθυνση βορράς – νότος. Ο προσανατολισμός τους οφείλεται στο μαγνητικό πεδίο της γης.

Κρεμάμε από ένα σπάγκο ένα ραβδόμορφο μαγνήτη και τον αφήνουμε να αιωρηθεί. Τοποθετούμε επίσης μια πυξίδα και συγκρίνουμε τις διευθύνσεις. Βλέπουμε ότι ότι πράγματι παίρνουν την ίδια διεύθυνση.

Μαγνήτες στο σπίτι μας

Οι κονσέρβες στα ντουλάπια της κουζίνας είναι μαγνητισμένες. Τα περισσότερα σιδερένια αντικείμενα γύρω μας είναι μαγνητισμένα σε κάποιο βαθμό(εξαιτίας του γήινου μαγνητικού πεδίου). Αν φέρουμε μια πυξίδα στο πάνω μέρος αυτών των αντικειμένων και συγκρίνοντας τον προσανατολισμό της με τον προσανατολισμό μιας άλλης πυξίδας , μπορούμε να το διαπιστώσουμε: η πυξίδα που είναι πάνω τους δεν προσανατολίζεται προς το γήινο μαγνητικό πεδίο γιατί επηρεάζεται από το μαγνήτη-αντικείμενο . Αν φέρουμε μια πυξίδα στο πάνω μέρος αυτών των αντικειμένων ο βόρειος πόλος της στρέφεται προς το πάνω μέρος τους και ο νότιος προς το κάτω. Μπορούμε να δοκιμάσουμε με διάφορα αντικείμενα :ψαλίδι, κονσέρβες, κουτιά από γάλα, καλοριφέρ, πένσα, ψυγείο... και να διαπιστώσουμε το ίδιο.

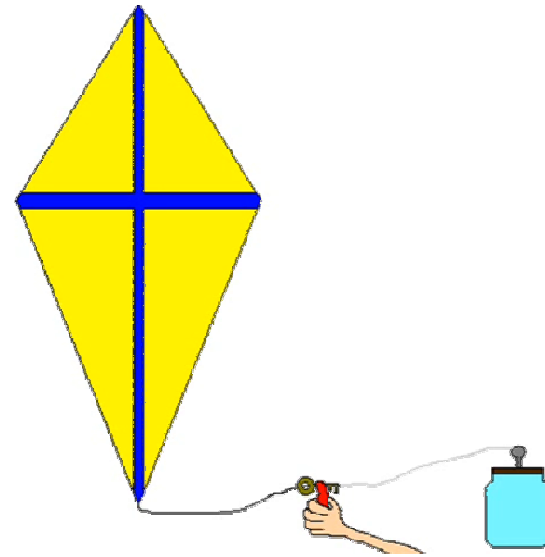
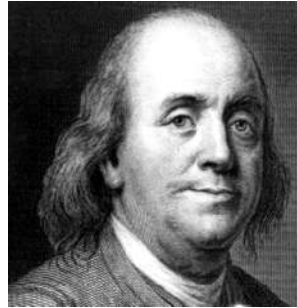


Φτιάχνουμε μια πυξίδα με μία καρφίτσα



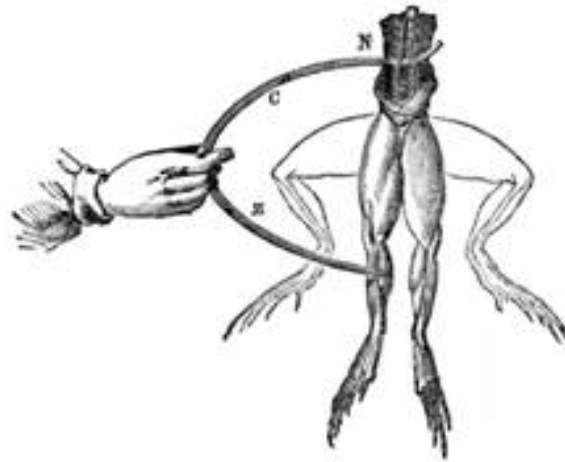
Τοποθετούμε μια βελόνα σε φελλό ή ακόμα και σε ένα μικρό χαρτάκι και την τοποθετούμε ώστε να επιπλέει σε μια λεκάνη με νερό. Η βελόνα θα προσανατολιστεί σύμφωνα με το γήινο μαγνητικό πεδίο.

Μια μικρή ιστορία. Ο μαγνητισμός συνδέεται με τον ηλεκτρισμό.



Ο **Βενιαμίν Φραγκλίνος** απέδειξε το 1752 ότι ο κεραυνός είναι μια ηλεκτρική εκκένωση, ένας γιγαντιαίος ηλεκτρικός σπινθήρας. Η ατμόσφαιρα είναι μονωτής, κάτω όμως από ειδικές συνθήκες γίνεται αγωγίμη. Αποτέλεσμα το εντυπωσιακό φαινόμενο κεραυνού.

Ο Γκαλβάνι και η μεγάλη ελπίδα



- Τελευταία δεκαετία του 18^{ου} αιώνα, θα ανακαλύψει ότι αγγίζοντας απλώς τους ιστούς ενός νεκρού βατράχου, με δύο διαφορετικά μέταλλα, χωρίς να διοχετεύει ηλεκτρικό φορτίο, συνέβαινε μυϊκή συστολή. Η άποψη του ήταν ότι εκτός από τον ηλεκτρισμό με τριβή υπήρχε και ένας άλλος ηλεκτρισμός, «ζωικός ηλεκτρισμός» μέσα στους ιστούς των ζώων. Αυτή η ανακάλυψη, έκανε τους ανθρώπους να πιστέψουν ότι βρήκαν την πηγή της ζωής. Ότι ίσως είχαν καταφέρει να νικήσουν το θάνατο.
- Η σύγχρονη ιατρική συνεχίζει να χρησιμοποιεί σαν μέσο θεραπείας την τεχνική του γαλβανισμού σε παράλυτα μέλη ασθενών και μέσω της τεχνικής της απινίδωσης, επαναφέρουν στη ζωή άτομα που έχουν πεθάνει.

Απινίδωση και απινιδωτής

- Η απινίδωση στιγμιαία αδρανοποιεί την καρδιά που σταματά κάθε δραστηριότητα και της δίνει την ευκαιρία να ξαναρχίσει με φυσιολογική ηλεκτρική δραστηριότητα.
- Στη βάση της λειτουργίας του απινιδωτή κρύβονται τα αποτελέσματα των πειραμάτων του Γκαλβάνι. Ο αυτόματος εξωτερικός απινιδωτής αποτελείται από έναν μικρό υπολογιστή (μικροεπεξεργαστή), ηλεκτρικά κυκλώματα και αυτοκόλλητα **επιθέματα ηλεκτροδίων**. Τα ηλεκτρόδια που επικολλούνται στο στήθος του ασθενή, συλλέγουν πληροφορίες για τον καρδιακό ρυθμό. Ο μικροεπεξεργαστής με την φιλοσοφία ενός κλασικού καρδιογράφου αναλύει τον καρδιακό ρυθμό και αν απαιτείται συνιστά απινίδωση. Η απινίδωση (**ηλεκτρικό ερέθισμα**) χορηγείται μέσω των επικολλημένων στο στήθος ηλεκτροδίων, στην **καρδιά**.



Το 1893 καταγράφεται για πρώτη φορά η ηλεκτρική δραστηριότητα της καρδιάς με το ηλεκτροκαρδιογράφημα από τον Ολλανδό Καθηγητή φυσιολογίας William Einthoven ο οποίος κέρδισε το βραβείο Νόμπελ Ιατρικής το 1924.

Φρανκενστάιν



Η πρώτη σελίδα της έκδοσης του 1831

- **Φρανκενστάιν** ή ο **Σύγχρονος Προμηθέας** είναι ο τίτλος της γοθτικής και ρομαντικής νουβέλας από την Αγγλίδα συγγραφέα **Μαίρη Σέλεϋ** που γράφτηκε στα μέσα του 1816 και εκδόθηκε το 1818 στην Αγγλία λίγο μετά τα πειράματα του Galvani και λίγο μετά την μπαταρία του Volta. Η νουβέλα λέει την ιστορία ενός νεαρού φοιτητή της ανατομίας και χειρουργικής, που ανακαλύπτει το μυστικό στο να δίνει ζωή σε άψυχα πράγματα. Ο «Φρανκενστάιν» ήταν αποτέλεσμα αυτής της ελπίδας και ίσως της αλαζονείας του ανθρώπου.
- Από τότε το «τέρας» του Φράνκενσταϊν, αρχέτυπο, όλων των δημιουργημάτων του ανθρώπου στην προσπάθειά του να νικήσει τον θάνατο, αλλά και να φτάσει στο επίπεδο του Θεού.
- Συζητούμε για σύγχρονους «Φρανκενστάιν» και προβληματιζόμαστε γύρω από διάφορα θέματα του πεδίου που πραγματεύεται η Βιοηθική.

Volta: η πρώτη μπαταρία το 1800

Η πύλη του ηλεκτρισμού

- Όταν ο Βόλτα έφτιαξε την πρώτη μπαταρία, δημιούργησε την «πύλη» από την οποία «περάσαμε» στο «ηλεκτρικό σύμπαν».
- Με προσεκτική παρατήρηση των πειραμάτων του Galvani, ανακάλυψε ότι αν πιέσει ένα χάλκινο δίσκο σαν νόμισμα στη μια μεριά της γλώσσας του και ένα δίσκο από ψευδάργυρο στην άλλη και μετά φέρει σε επαφή τα άκρα των δυο νομισμάτων ένα μούδιασμα θα διατρέξει τη γλώσσα του. Είχε φτιάξει μια μπαταρία με το στόμα του. Μπορείτε και σεις να νοιώσετε το ίδιο αν βάλετε στο στόμα σας ένα χάλκινο νόμισμα από τη μια μεριά και ένα συνδετήρα από την άλλη και ενώσετε τα άκρα τους. Χημικές διαδικασίες λοιπόν, μπορούν να παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα.
- Σύντομα κατάλαβε ότι αυτό θα μπορούσε να γίνει με δυο οποιαδήποτε μέταλλα αρκεί ανάμεσά τους να υπάρχει μια μικρή ποσότητα σάλιου ή αλατόνευρου.



Ηλεκτρομαγνητισμός

Το πείραμα του Έρστεντ

Το **1820** ο **Έρστεντ** παρατήρησε για πρώτη φορά ότι όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ρεύμα αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. **Επαναλαμβάνουμε και μεις το πείραμά του.**

- Αφού πλησιάσουμε πρώτα ένα μαγνήτη σε μια πυξίδα και παρατηρήσουμε την επίδρασή του στην πυξίδα, πλησιάζουμε ένα καλώδιο που διαρρέεται από ρεύμα και διαπιστώνουμε ότι το ρευματοφόρο καλώδιο συμπεριφέρεται όπως ο μαγνήτης.

(Για εντονότερα αποτελέσματα τυλίγουμε αρκετές φορές το καλώδιο γύρω από την πυξίδα και το καλώδιο το συνδέουμε με μια μπαταρία 9 βολτ.)

Το πείραμα του Έρστεντ ήταν η πρώτη ένδειξη ότι ο ηλεκτρισμός και ο μαγνητισμός σχετίζονται. Με το πείραμα αυτό ο μαγνητισμός προκύπτει από τον ηλεκτρισμό. Λίγα χρόνια αργότερα με την κατασκευή της γεννήτριας απεδείχθη και το αντίστροφο. Ο ηλεκτρισμός και ο μαγνητισμός είναι αλληλένδετα φαινόμενα.



Το πείραμα του Έρστεντ με αγωγό από αλουμίνιο

Μπορούμε να κάνουμε το πείραμα του Έρστεντ με αγωγό από αλουμινόχαρτο. Το αλουμίνιο δεν έλκεται από το μαγνήτη. Όταν όμως το διαρρέει ρεύμα, εμφανίζει μαγνητικές ιδιότητες.

Κόβουμε αλουμινόχαρτο και φτιάχνουμε μια μακριά ταινία. Πλησιάζουμε ένα μαγνήτη και δεν παρουσιάζει καμιά εκτροπή. Το συνδέουμε με τους πόλους μιας μπαταρίας (9 βολτ) και παρατηρούμε ότι αν πλησιάσουμε τώρα το μαγνήτη εμφανίζεται και έλξη και άπωση ανάλογα με το ποιον πόλο έχουμε πλησιάσει. Για να δούμε την έλξη ή την άπωση πλησιάζουμε το μαγνήτη στο κάτω μέρος της ταινίας, όπως φαίνεται στην ένθετη εικόνα.



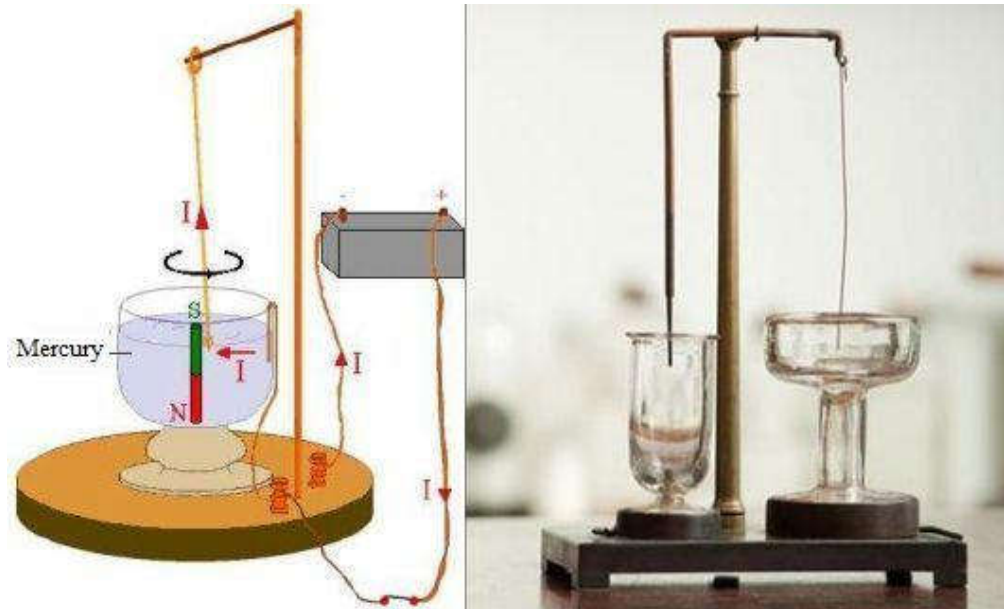
Αμπέρ

- Λίγο μετά το πείραμα του Έρστεντ, (μέσα σε μία εβδομάδα,) ο Ampère διατυπώνει μια ολοκληρωμένη θεωρία που εξηγούσε τους πειραματισμούς του Έρστεντ. Περιγράφει την παραγωγή μηχανικής δύναμης μέσω της αλληλεπίδρασης ενός ηλεκτρικού ρεύματος και ενός μαγνητικού πεδίου. **Έθεσε τα θεμέλια του ηλεκτρομαγνητισμού μέσω της θεωρίας του ότι τα ηλεκτρικά ρεύματα παράγουν τα μαγνητικά πεδία.**
- Θεωρείται ο Νεύτωνας του ηλεκτρομαγνητισμού.



Ο «πρώτος» κινητήρας

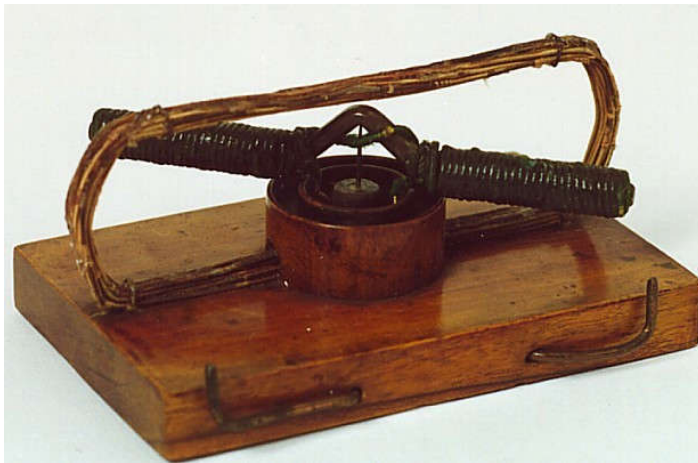
- Το 1821 ο Michael Faraday φτιάχνει τον πρώτο κινητήρα. Ένα καλώδιο ελεύθερο στο ένα του άκρο βυθίστηκε σε μια λεκάνη με υδράργυρο, μέσα στην οποία τοποθετήθηκε ένας μόνιμος μαγνήτης. Όταν πέρασε ρεύμα μέσω του σύρματος, το σύρμα περιστράφηκε γύρω από τον μαγνήτη, δείχνοντας ότι το ρεύμα δημιούργησε ένα μαγνητικό πεδίο γύρω από το καλώδιο. Αυτός ο κινητήρας συχνά χρησιμοποιείται σε πειράματα φυσικής, όπου αντικαθίσταται ο υδράργυρος με αλατόνερο.
- Στην παρακάτω διεύθυνση μπορείτε να παρακολουθήσετε τη λειτουργία του. Είναι κατασκευασμένος από απλά υλικά.



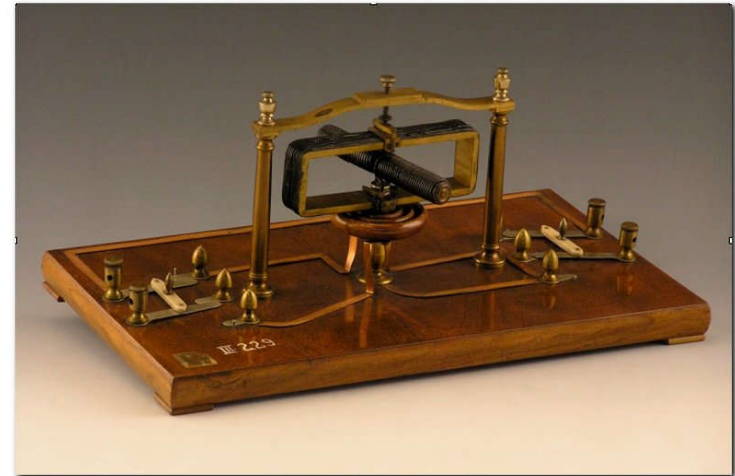
<https://www.youtube.com/watch?v=r967ko07qg8>

Ηλεκτρομαγνητικός αυτοστροφέας

Το 1821, ο Ούγγρος **Jedlik** φτιάχνει ηλεκτρομαγνητικούς «αυτοστροφείς», όπως τους ονομάζει, σαν αυτόν που βλέπουμε στην εικόνα.

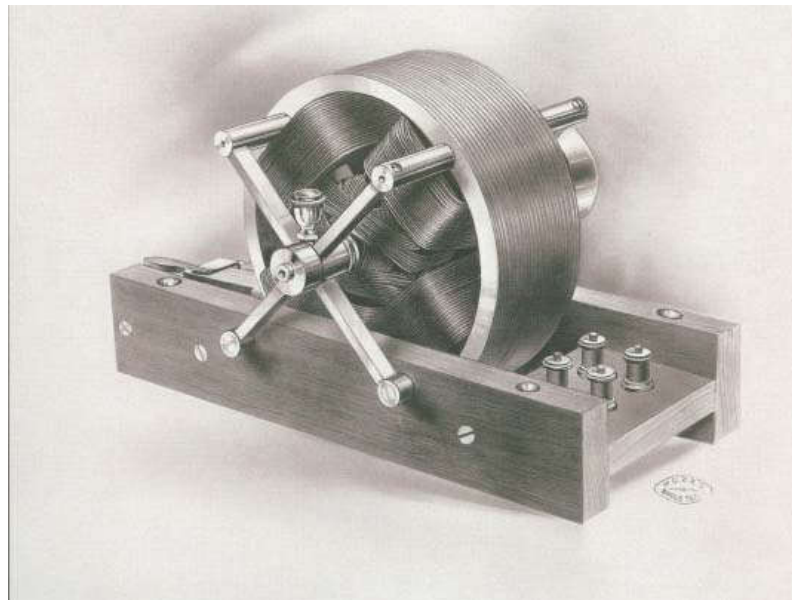


Ο πρώτος πραγματικός ηλεκτροκινητήρας κατασκευάστηκε, χρησιμοποιώντας ηλεκτρομαγνήτες, ακίνητα και περιστρεφόμενα μέρη από τον Jedlik στην Ουγγαρία το **1828**. Η πρώτη συσκευή που περιείχε τα τρία βασικά συστατικά των πρακτικών κινητήρων DC: τον στάτορα, τον ρότορα και τον μεταλλάκτη. Δημιουργήθηκαν πολλοί ακόμη.



Ο πρώτος επαγωγικός ηλεκτρικός κινητήρας του Nikola Tesla.

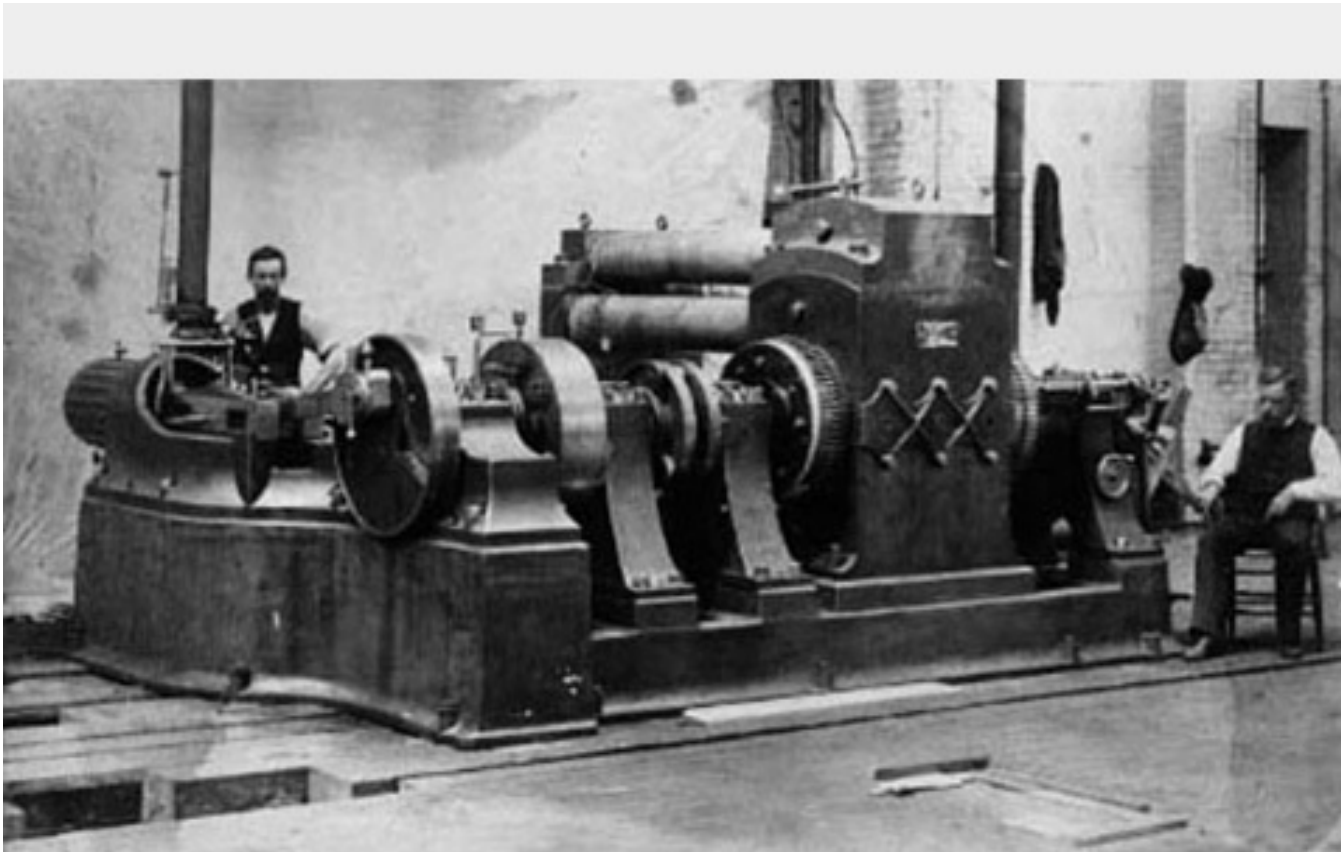
Το 1883 κατασκευάστηκε από τον Tesla. Ο Tesla αρχικά ανακάλυψε την ιδέα του περιστρεφόμενου μαγνητικού πεδίου το 1882. Πίστευε ότι οι εφευρέσεις του Edison που λειτουργούσαν με συνεχές ρεύμα δεν ήταν πολύ αποδοτικές. Ο Tesla χρησιμοποίησε ένα περιστρεφόμενο μαγνητικό πεδίο για να τροφοδοτήσει τη μηχανή του και άλλαξε τον κόσμο πριν τον 20^ο αιώνα. Αυτό το μηχάνημα εξακολουθεί να χρησιμοποιείται σε οικιακά αντικείμενα όπως ψυγεία, ανεμιστήρες, πλυντήρια και πλυντήρια ρούχων. Ο Tesla συνέχισε τα πειράματα πάνω στους κινητήρα AC τα επόμενα χρόνια για την εταιρία Westinghouse.



Ο πρώτος βιομηχανικός κινητήρας 1887

Επανάσταση στην βιομηχανία

Η εφαρμογή των ηλεκτροκινητήρων έφερε επανάσταση στην βιομηχανία. Οι μηχανές μπορούσαν να έχουν πια το δικό τους ηλεκτρικό κινητήρα. Οι ηλεκτρικοί κινητήρες επίσης γλύτωσαν τον άνθρωπο από πολύ κοπιαστικές εργασίες.



Κατασκευή απλού κινητήρα συνεχούς ρεύματος

- Χρειαζόμαστε:
 - μπαταρία 9volt
 - πηνίο 4 σπειρών (το κατασκευάζουμε από πηνιόσυρμα)- λίγο γυαλόχαρτο(τρίβουμε καλά τις άκρες του πηνιού για να φύγει η μόνωση)
 - δύο παραμάνες ή δύο συνδετήρες, τους παραμορφώνουμε για να μπορούν να λειτουργήσουν σαν βάση στήριξης του πηνιού και να του επιτρέπουν να περιστρέφεται και τους οποίους βυθίζουμε στην πλαστελίνη, ώστε να είναι παράλληλοι μεταξύ τους.
 - δύο καλώδια
 - πλαστελίνη
 - μαγνήτες **νεοδυμίου****** ή 3 ραβδόμορφους μαγνήτες με τους όμοιους πόλους δίπλα δίπλα.
- Η κατασκευή φαίνεται παρακάτω.



Προσοχή στη χρήση μαγνητών από νεοδύμιο!!!

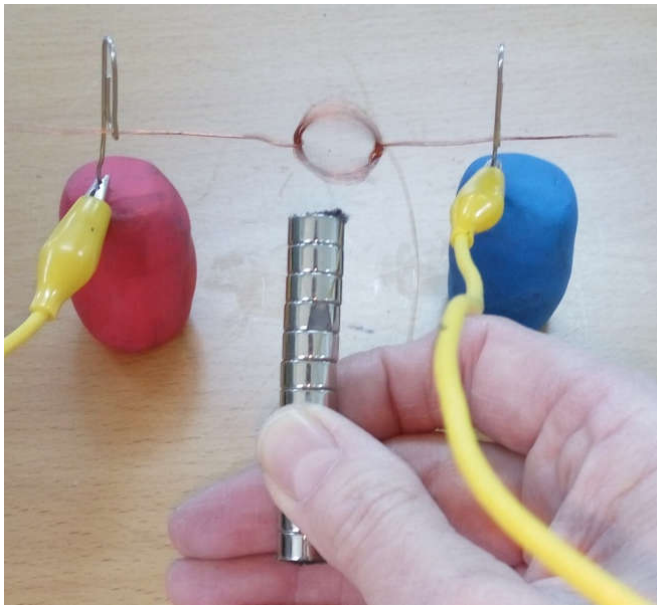
Η χρήση να γίνεται μόνο από το δάσκαλο.

- Τι πρέπει να προσέχουμε;
- Είναι τόσο ισχυροί που όταν κρατάς δυο ίδιους με όγκο περίπου όσο ενός μεγάλου ζαριού μπορεί ο ένας να έλθει να κολλήσει τόσο δυνατά στον άλλον που αν παρεμβάλλεται δάχτυλο χεριού να τραυματιστεί άσχημα το νύχι (υπάρχουν σχετικά βίντεο στο YouTube). Ακόμη χειρότερα, αν κάποιο μικρό παιδί καταπιεί δύο ή περισσότερα τέτοια μαγνητάκια.

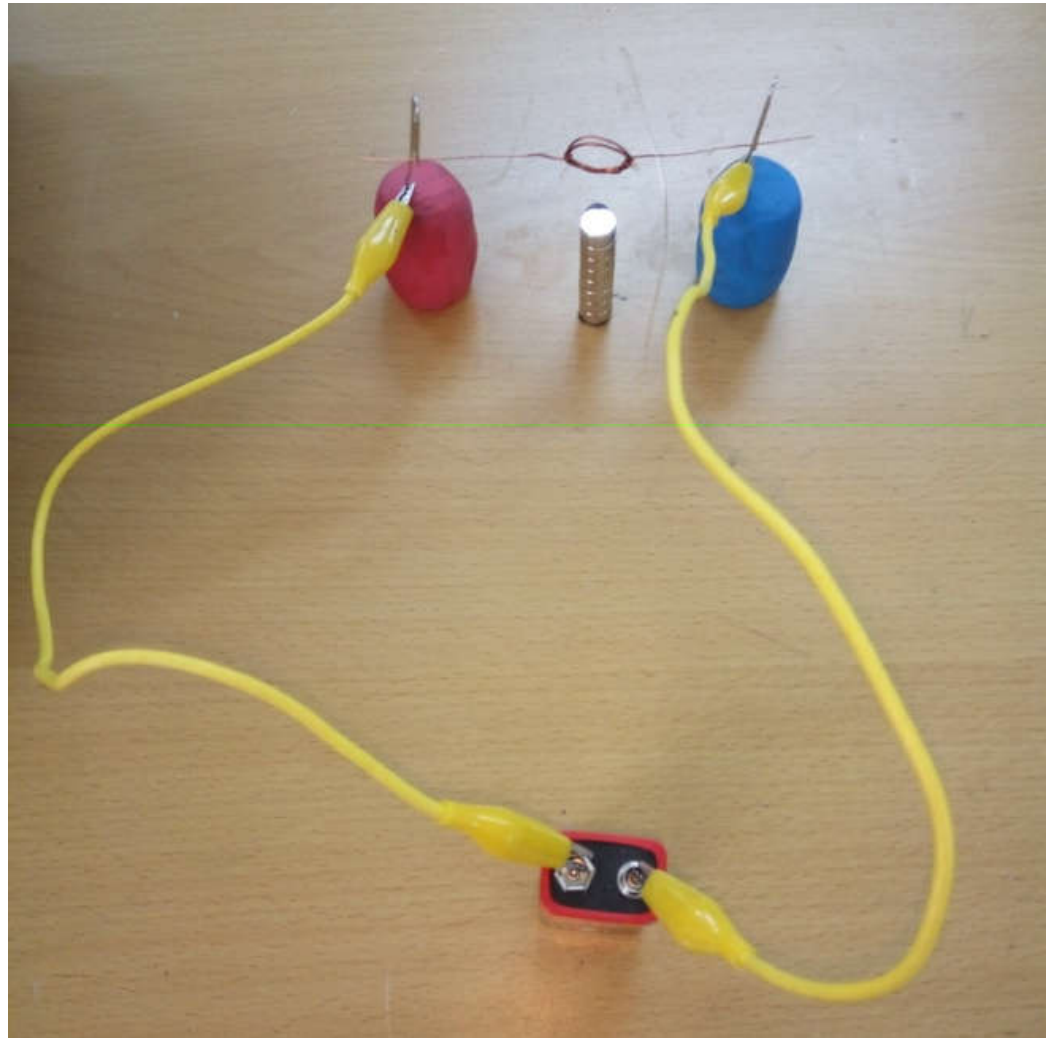
Οι μαγνήτες νεοδυμίου να μένουν (πολύ) μακριά από κάρτες, τηλεοπτικές ή υπολογιστικές συσκευές. Μακριά επίσης από μικρά παιδιά. Μακριά από βηματοδότες. Είναι αρκετά εύθραυστοι, περισσότερο από τους συνηθισμένους, χρειάζονται προσοχή, μακριά από φωτιά διότι παράγονται τοξικά αέρια. Όταν έχετε πολλούς «κολλημένους» μαζί τοποθετείτε τη στήλη στην άκρη ενός τραπέζιού με μόνο τον πρώτο να εξέχει και με εγκάρσια κίνηση του χεριού χωρίζετε τον μαγνήτη αυτόν από τους υπόλοιπους. Όλα αυτά φορώντας πάντα προστατευτικά γυαλιά διότι πετάγονται συχνά θραύσματα. Αναφέρονται περιστατικά όπου νεαρής ηλικίας άτομα, θέλοντας να στερεώσουν στο μάγουλό τους κάποια μεταλλικά αντικείμενα σκέφθηκαν να έχουν στο εσωτερικό του στόματός τους ένα μαγνητάκι από νεοδύμιο και κατέληξαν στο νοσοκομείο όπου οι γιατροί έπρεπε να κάνουν επέμβαση για να χωρίσουν τα δυο αντικείμενα. Πηγή (Γαλδαδάς Άλκης)

:<https://www.tovima.gr/2014/08/02/science/neodymio-i-epikindyni-elksi/>

Απλός κινητήρας συνεχούς ρεύματος



Τα μέρη του κινητήρα είναι ίδια με της γεννήτριας. Αυτό που αλλάζει είναι η είσοδος και η έξοδος. Ο κινητήρας εισάγει ηλεκτρική ενέργεια και εξάγει κινητική, αντίθετα από τη γεννήτρια



Ο Henry και ο ηλεκτρομαγνήτης

- Το **1829** ο Henry ανακαλύπτει στις ΗΠΑ τον ηλεκτρομαγνήτη και καταφέρνει να ανυψώσει σιδερένιο αντικείμενο βάρους ενός τόνου. Βελτίωσε την κατασκευή του ηλεκτρομαγνήτη, χρησιμοποιώντας για πρώτη φορά επάλληλες σπείρες μονωμένου σύρματος, τυλιγμένου σε έναν πεταλοειδή πυρήνα από σίδηρο.
- Το **1830** έφτιαξε μια αγώγιμη διαδρομή **314 μέτρων** στην άκρη της οποίας είχε συνδέσει έναν ηλεκτρομαγνήτη και κατάφερε και να τον χειριστεί με επιτυχία από την άλλη άκρη. Από το γεγονός αυτό έγινε φανερό ότι ήταν δυνατή η επικοινωνία εξ αποστάσεως και μπήκαν τα θεμέλια για την κατασκευή του πρώτου **τηλέγραφου**.
- <https://cqg-am.blogspot.gr/2013/09/history-of-electricity-7.html>



Ηλεκτρομαγνήτης



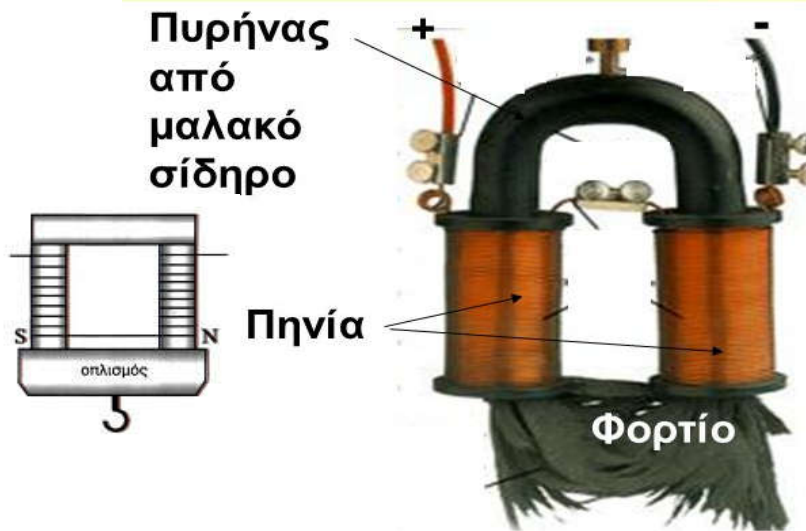
shutterstock.com • 1586415382

Φτιάχνουμε ένα πηνίο τυλίγοντας χάλκινο καλώδιο γύρω από ένα μεγάλο σιδερένιο καρφί (πυρήνας), **το συνδέουμε με μία μπαταρία(9v)** και έχουμε φτιάξει ένα **ηλεκτρομαγνήτη**. Πλησιάζοντας μια πυξίδα ή καρφίτσες κοντά τους, διαπιστώνουμε ότι έλκονται! Τα ίδια φαινόμενα παρατηρούνται και χωρίς το καρφί. Απλά είναι λιγότερο έντονα.

Επειδή τα μαγνητικά φαινόμενα είναι αποτέλεσμα της κίνησης φορτισμένων σωματιδίων όλοι οι μαγνήτες είναι στην πραγματικότητα ηλεκτρομαγνήτες.

Ηλεκτρομαγνητικός γερανός μια εφαρμογή του ηλεκτρομαγνήτη

Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται τα μέρη ενός ηλεκτρομαγνητικού γερανού.



Ηλεκτρομαγνητικός γερανός ανυψώνει μέταλλευμα

Άλλες εφαρμογές των ηλεκτρομαγνητών: σε μηχανήματα αναπαραγωγής ήχου, σε ρελέ, σε συστήματα σήμανσης σιδηροδρόμων, σε μηχανήματα αναπαραγωγής ήχου, στα μικρόφωνα (και στα μεγάφωνα), σε συστήματα σήμανσης σιδηροδρόμων, στο κλασικό τηλέφωνο, στις αυτόματες ηλεκτρικές κλειδαριές κλπ

Μαγνητικό τρένο

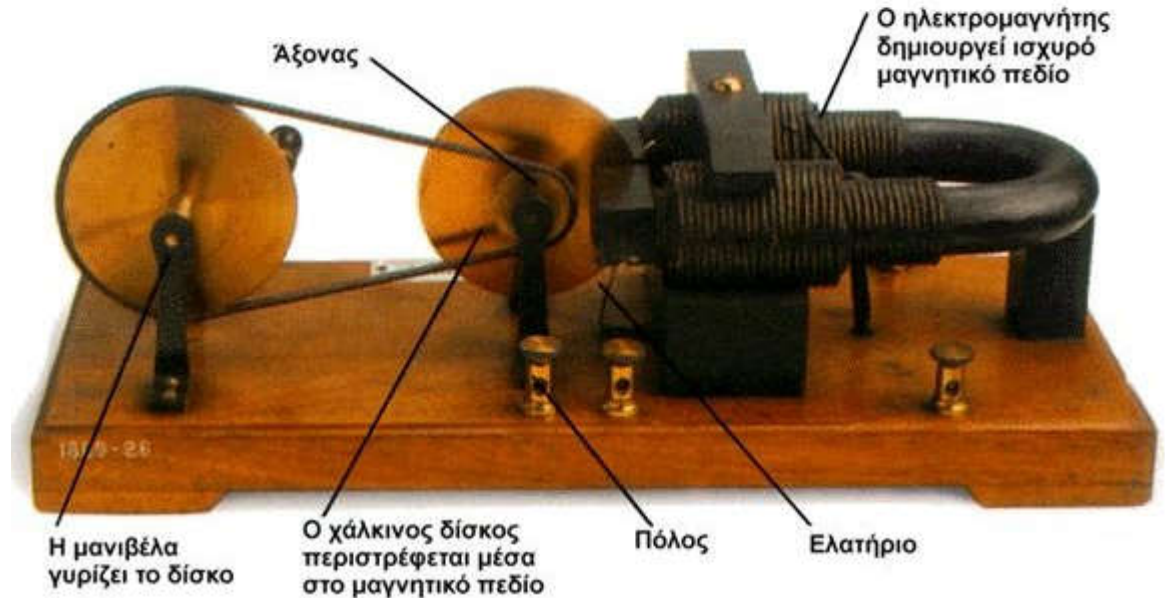
Μια ακόμα εφαρμογή του ηλεκτρομαγνήτη

Το **μαγνητικό τρένο** είναι ένα τρένο που χρησιμοποιεί τεχνολογία [μαγνητικής αιώρησης](#), κινείται με την υψηλή ταχύτητα των 350 έως 500 χιλιομέτρων την ώρα και βρίσκεται υψωμένο, δηλαδή αιωρούμενο, ελάχιστα πάνω από τις ράγες του. Στο κάτω μέρος οποιουδήποτε βαγονιού υπάρχουν προσαρμοσμένοι ηλεκτρομαγνήτες που είναι ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενοι. Αυτοί, συνδυάζονται με μαγνήτες οι οποίοι βρίσκονται κάτω από το τρένο και την γραμμή επιφάνειάς του και το ανυψώνουν, με αποτέλεσμα η απόστασή τους να είναι ένα εκατοστό περίπου. Ορισμένοι άλλοι μαγνήτες διατηρούν το τρένο σε μια οριζόντια σταθερότητα και πηνία παράγουν μαγνητικό πεδίο πάνω στην γραμμή που προωθεί το τρένο. Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου παρέχει ρεύμα τμηματικά στην γραμμή μόνο την στιγμή κατά την οποία το τρένο περνάει πάνω από το συγκεκριμένο τμήμα με σκοπό την επίτευξη εξοικονόμησης ρεύματος. Σε περιπτώσεις περιοχών στις οποίες αυτό είναι ανάγκη να ανέβει σε κάποιο ύψωμα ή να επιταχύνει, του χορηγείται περισσότερο ρεύμα. Εάν το τρένο είναι απαραίτητο να κινηθεί προς μια αντίθετη κατεύθυνση ή να επιβραδύνει, τότε το μαγνητικό πεδίο αναστρέφεται στα πηνία της γραμμής.



Δημιουργία ρεύματος με την μετακίνηση ενός μαγνήτη-η πρώτη γεννήτρια.

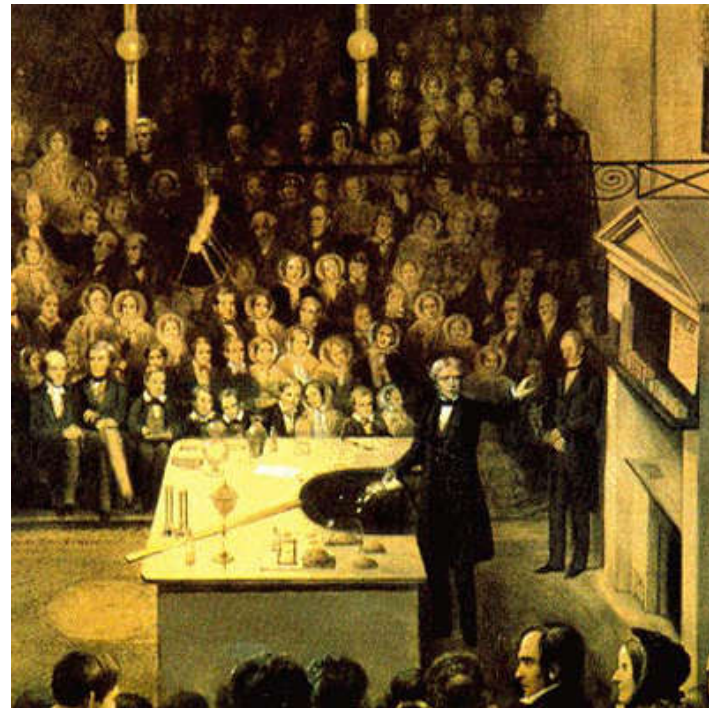
Το 1831 Ο Faraday όπως και ο **Henry** σχεδόν ταυτόχρονα (λίγα χρόνια μετά το πείραμα του Oersted) και ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον ανακάλυψαν ότι η κίνηση ενός μαγνήτη σε σχέση με ένα πηνίο προκαλεί ηλεκτρικό ρεύμα. **Το φαινόμενο είναι η ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.** Το φαινόμενο άλλαξε όχι μόνο την επιστήμη, γιατί ενοποιούσε τον ηλεκτρισμό με το μαγνητισμό, αλλά και **όλη την καθημερινότητα της ανθρωπότητας** αφού η παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος στηρίζεται σε αυτό το φαινόμενο.



Οι κατακτήσεις της επιστήμης κοινωνικό αγαθό

Ο Φαραντέυ θεωρούσε ότι οι κατακτήσεις της επιστήμης έπρεπε να γίνουν κτήμα όλων των ανθρώπων, κυρίως των παιδιών και όχι μόνο της επιστημονικής κοινότητας. Γι' αυτό και όταν έγινε Διευθυντής του Βασιλικού Ιδρύματος θέσπισε μια σειρά διαλέξεων που απευθύνονταν στο ευρύ κοινό και πραγματοποιούνταν από επιστήμονες του ιδρύματος κάθε Παρασκευή βράδυ. Επιπλέον καθιέρωσε κατά τη διάρκεια των Χριστουγέννων κάθε έτους μια σειρά εκλαϊκευμένων διαλέξεων που απευθύνονταν σε παιδιά. Ο Φαραντέυ αφιέρωνε πολύ χρόνο και κόπο για την προετοιμασία αυτών των διαλέξεων οι οποίες και έμειναν ιστορικές, γοήτευσαν και ενέπνευσαν δε πολλούς νέους ανθρώπους. Η παράδοση αυτή των διαλέξεων διατηρείται μέχρι σήμερα. (βιβλίο Γ' γυμνασίου Φυσική)

Ο Φαραντέυ (Faraday) ενώ δίνει διάλεξη τα Χριστούγεννα του 1856 στην αίθουσα διαλέξεων του Βασιλικού Ιδρύματος. Τη διάλεξη παρακολουθούν και μέλη της βασιλικής οικογένειας μεταξύ των οποίων βρίσκεται και ο πρίγκιπας της Ουαλίας (ο μελλοντικός Εδουάρδος Ζ').



Γεννήτρια

Ένα σύστημα ενός πηνίου το οποίο μπορεί να κινείται σε σχέση με ένα μαγνήτη, είναι μια γεννήτρια.

Η κίνηση ενός μαγνήτη σε σχέση με ένα πηνίο προκαλεί ηλεκτρικό ρεύμα. Το φαινόμενο ονομάζεται **ηλεκτρομαγνητική επαγωγή**.

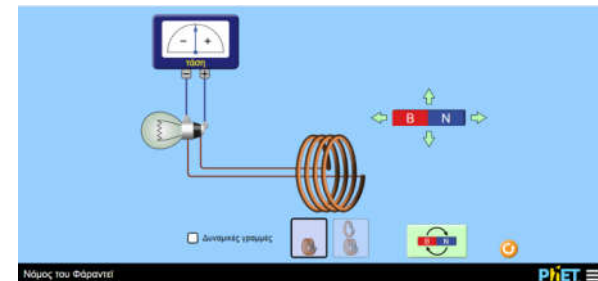
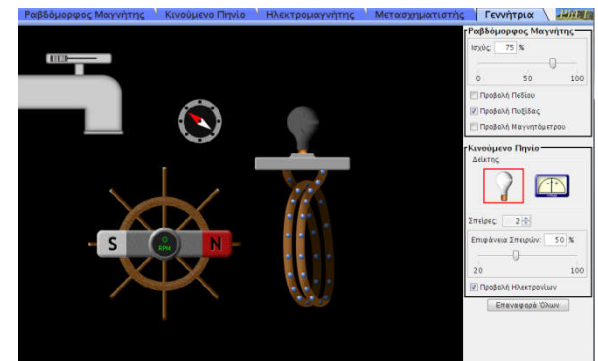
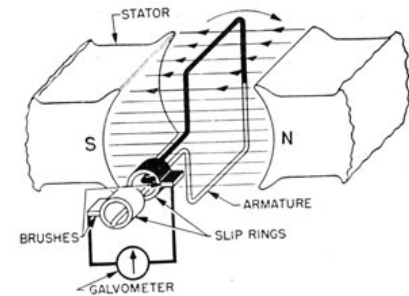
Το ακίνητο μέρος ονομάζεται **στάτορας** (συνήθως ο μαγνήτης) και το κινητό **ρότορας** (συνήθως το πηνίο).

Στο πηνίο της γεννήτριας συνδέουμε ένα μικρό λαμπτήρα (κατά προτίμηση led 1,8volt) και δίνοντας κίνηση στο ρότορα βλέπουμε ότι ανάβει. Είναι καλό να επισημάνουμε ότι η ταχύτητα με την οποία κινείται ο μαγνήτης σε σχέση με το πηνίο επηρεάζει την παραγωγή ρεύματος και άρα τη φωτοβολία του λαμπτήρα. Η γεννήτρια μετατρέπει την κινητική (ή και άλλες μορφές) ενέργειας σε ηλεκτρική. Στην παρακάτω διεύθυνση μπορούμε να πάμε στο εικονικό εργαστήριο του Πανεπιστημίου του Colorado στην καρτέλα «γεννήτρια» στην εφαρμογή «Εργαστήριο Ηλεκτρομαγνητισμού Faraday».

<https://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/faraday>

Και στην πιο νέα εφαρμογή:

https://phet.colorado.edu/sims/html/faradays-law/latest/faradays-law_el.html



Πως μπορούμε να κατασκευάσουμε μια γεννήτρια

Χρειαζόμαστε:

ένα πηνίο 200 ή 300σπειρών,

δύο καλώδια,

ένα λεντάκι(1,8 v),

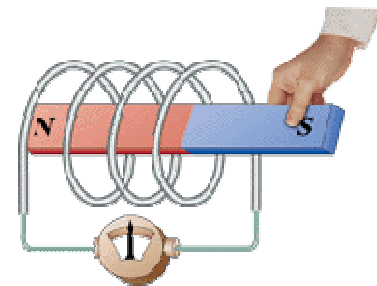
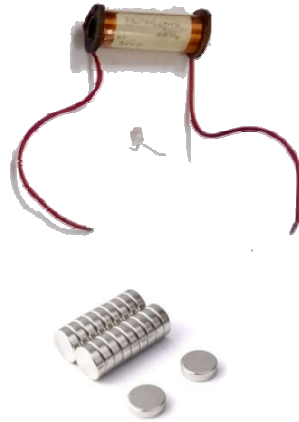
δύο μεγάλα καρφιά!

ισχυρούς μαγνήτες νεοδυμίου

Κατασκευή: συνδέουμε το πηνίο με το ένα λεντάκι (1,8v)

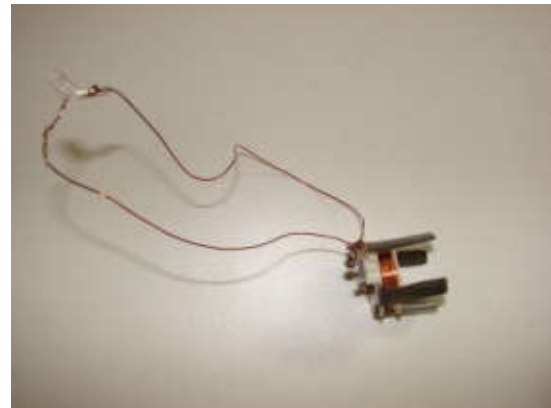
(προσέχοντας πάντα την πολικότητα).

Χρησιμοποιούμε δύο μεγάλα καρφιά, σαν λαβή για τους μαγνήτες νεοδυμίου και κινούμε πολύ γρήγορα το μαγνήτη μέσα στο πηνίο. Η γεννήτρια είναι έτοιμη! Το λεντάκι ανάβει!!!



Δυναμό

- Εναλλακτικά χρησιμοποιούμε ένα δυναμό ποδηλάτου ή ένα φακό δυναμό.

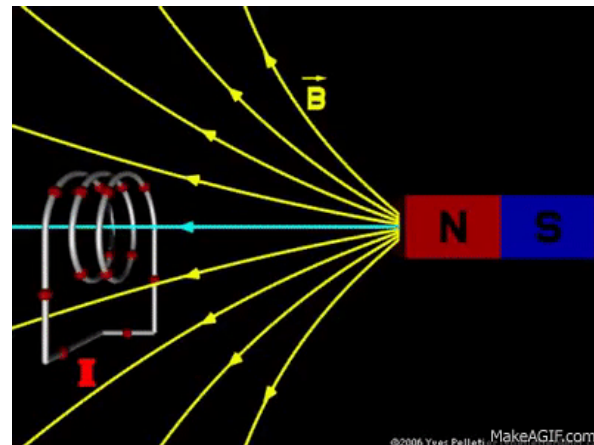


Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή

- **Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή** ονομάζεται η εμφάνιση ηλεκτρικού πεδίου εξαιτίας μαγνητικού πεδίου. Είναι το φαινόμενο της ανάπτυξης διαφοράς δυναμικού στα άκρα ενός αγωγού επειδή μεταβάλλεται*** το μαγνητικό πεδίο (η μαγνητική ροή) μέσα στο οποίο βρίσκεται ο αγωγός. Έτσι, η διαταραχή του μαγνητικού πεδίου προκαλεί ηλεκτρικό πεδίο.
 - Ερμηνεία του φαινομένου:
Κάθε φορτισμένο σωματίο που κινείται μέσα σε μαγνητικό πεδίο δέχεται μια δύναμη απ αυτό. Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια που βρίσκονται μέσα στο καλώδιο του πηνίου δέχονται αυτή τη δύναμη και μετακινούνται όλα σε ένα μέρος οπότε έχουμε συσσώρευση ηλεκτρονίων σ' αυτό το μέρος και έλλειμμα σε ένα άλλο. Αυτό δημιουργεί διαφορά δυναμικού (ΗΕΔ) που δημιουργεί ηλεκτρικό ρεύμα.
- *** Με τον όρο μεταβολή, εννοούμε είτε τη μεταβολή στην ένταση είτε τη μεταβολή στην εμβέλεια ενός μαγνητικού πεδίου.

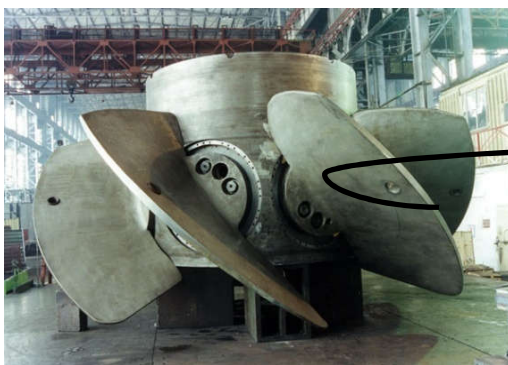
<https://www.youtube.com/watch?v=tKmQ9T8R1Yw>

<https://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/faraday>



Υδροηλεκτρικό εργοστάσιο

Υδροηλεκτρικά εργοστάσια ονομάζονται οι εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με την εκμετάλλευση της ενέργειας του νερού. Η μηχανική ενέργεια (δυναμική και κινητική του νερού) μετατρέπεται σε ηλεκτρική μέσω μιας γεννήτριας. Το νερό θεωρείται ανανεώσιμη πηγή ενέργειας γιατί ανανεώνεται από τις βροχοπτώσεις.



<https://www.youtube.com/watch?v=2LlvPBUIf2w>

Υδροηλεκτρικά εργοστάσια

Υδροηλεκτρικά εργοστάσια στην Ελλάδα

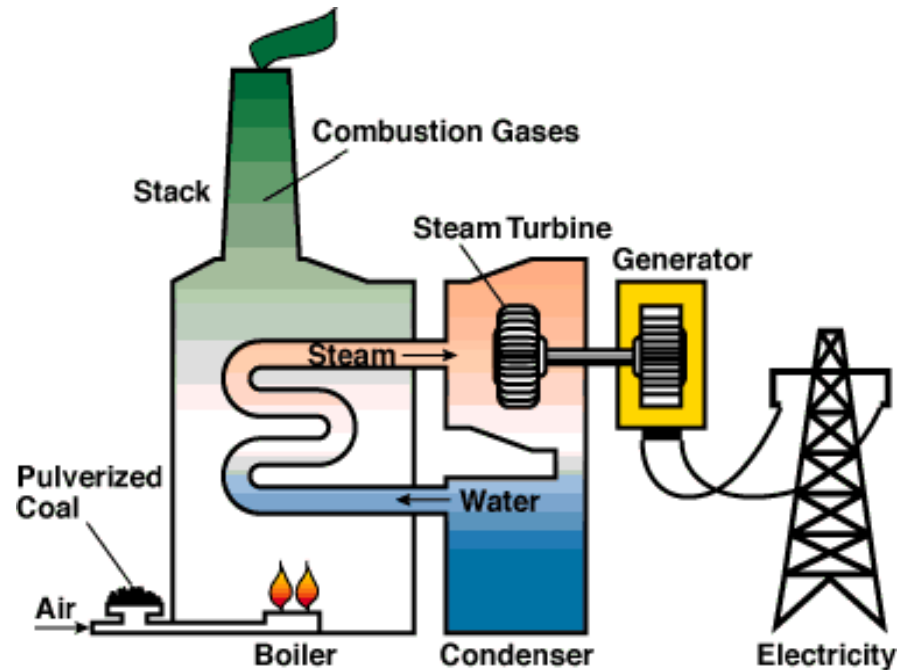
Υδροηλεκτρικά φράγματα [Επεξεργασία | επεξεργασία κώδικα]

Σταθμός	Τοποθεσία	Συντεταγμένες	Χωρητικότητα (MW)	Κατάσταση
Υ.Η.Σ. Θησαυρού	Δράμα	 41.354444°N 24.366944°E	384	Εν λειτουργία
Υ.Η.Σ. Καστρακίου	Καστράκι	 38°44'30.69"N 21°21'51.05"E	320	Εν λειτουργία
Υ.Η.Σ. Κρεμαστών	Ευρυτανία (Επισκοπή)	 38.8839511°N 21.4937961°E	437	Εν λειτουργία
Υ.Η.Σ. Λάδωνα	Αρκαδία	 37.7577°N 21.9716°E	50	Εν λειτουργία
Υ.Η.Σ. Πλαστήρα	Καρδίτσα	 39.235556°N 21.746389°E	130	Εν λειτουργία
Υ.Η.Σ. Στράτου	Αιτωλοακαρνανία	 38.6758027°N 21.3258898°E	150	Εν λειτουργία

Πηγή: βικιπαίδεια

Θερμοηλεκτρικό(ατμοηλεκτρικό) εργοστάσιο

Ο πιο συνηθισμένος τύπος θερμοηλεκτρικού εργοστασίου είναι το ατμοηλεκτρικό εργοστάσιο. Εδώ η θερμότητα εμφανίζεται ως η βασική ενδιάμεση μορφή ενέργειας για τη μετατροπή της χημικής ενέργειας των καυσίμων σε ηλεκτρική. Το καύσιμο (λιγνίτης ή φυσικό αέριο ή πετρέλαιο ή βιομάζα) καίγεται σε ένα λέβητα. Από την καύση θερμαίνεται νερό που βρίσκεται σε μια δεξαμενή, το νερό γίνεται ατμός και ο ατμός γυρίζει την τουρμπίνα μιας γεννήτριας. Η τουρμπίνα δίνει κίνηση στο ρώτορα και μετατρέπεται η κινητική ενέργεια σε ηλεκτρική. Όταν χρησιμοποιούμε λιγνίτη ή φυσικό αέριο ή πετρέλαιο για να ζεσταίνουμε το νερό ρυπαίνουμε πολύ το περιβάλλον. Με την καύση παράγεται διοξείδιο του άνθρακα το γνωστό αέριο του θερμοκηπίου.



Ατμοηλεκτρικά εργοστάσια στην Ελλάδα

Ατμοηλεκτρικά Εργοστάσια [Επεξεργασία | επεξεργασία κώδικα]

Σταθμός	Τοποθεσία	Συντεταγμένες	Καύσιμο	Χωρητικότητα, MWe	Εγκαίνια
Α.Η.Σ. Άγιος Γεώργιος Κερατσινίου	Πειραιάς (Κερατσίνι)	 37.95429°N 23.61023°E	Πετρέλαιο Φυσικό αέριο	360	
Α.Η.Σ. Άγιος Δημήτριος Κοζάνης	Κοζάνη (Άγιος Δημήτριος)	 40.394°N 21.925°E	Λιγνίτης	1500	
Α.Η.Σ. Αλιβερίου	Εύβοια (Αλιβέρι)	 38.38953°N 24.05174°E	Βαρύ πετρέλαιο	300	
Α.Η.Σ. Αμυνταίου - Φιλώτα	Φλώρινα (Φιλώτας)	 40.6193112°N 21.6829133°E	Λιγνίτης	600	1996
Α.Η.Σ. Αθερινόλακκος	Λασιθί (Αθερινόλακκος)	 35.0039°N 26.13916°E	Βαρύ πετρέλαιο	105	2004
Α.Η.Σ. Θίσβης	Βοιωτία (Θίσβη)	 38.236583°N 22.949778°E	Φυσικό αέριο	410	2010
Α.Η.Σ. Καρδίας	Κοζάνη (Καρδιά Εορδαίας)	 40.41°N 21.786°E	Λιγνίτης	1200	1975
Α.Η.Σ. Κομοτηνής	Ροδόπη (Κομοτηνή)	 41.064°N 25.49°E	Φυσικό αέριο	476	2001 ^[13]
Α.Η.Σ. Λαυρίου - Κερατέας	Ανατολική Αττική (Λαύριο)	 37.74629°N 24.06688°E	Πετρέλαιο Φυσικό αέριο	450	
Α.Η.Σ. Λινοπεράματος	Ηράκλειο (Λινοπεράματα)	 37.74629°N 24.06688°E	Απόσταγμα πετρ.	111	
Α.Η.Σ. Μεγαλόπολης Α	Αρκαδία (Μεγαλόπολη)	 37.418°N 22.109°E	Λιγνίτης	850	
Α.Η.Σ. Μεγαλόπολης Β	Αρκαδία (Μεγαλόπολη)	 37.416°N 22.067°E	Λιγνίτης		
Α.Η.Σ. Μελίτης - Φλώρινας	Φλώρινα (Μελίτη)	 40.811°N 21.601°E	Λιγνίτης	330	2003
Α.Η.Σ. Πτολεμαΐδας	Κοζάνη (Πτολεμαΐδα)	 40.4808629°N 21.7269015°E	Λιγνίτης	495	
Α.Η.Σ. Σορωνής	Δωδεκάνησα (Σορωνή)	 36.37842°N 28.0184°E	Πετρέλαιο	105	1976

Πηγή: βικιπαίδεια

Θερμοηλεκτρικό(πυρηνικό) εργοστάσιο

- Τα εργοστάσια πυρηνικής ενέργειας είναι κι αυτά θερμοηλεκτρικά .

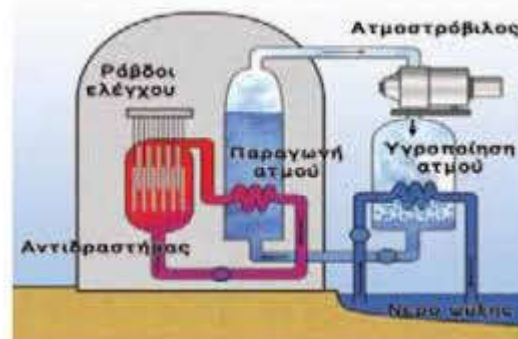
Παράγουν την ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιώντας ως καύσιμο το ουράνιο.

Το ουράνιο δεν καίγεται αλλά με μια διαδικασία που ονομάζεται «σχάση» παράγονται μεγάλα ποσά θερμότητας.

Η θερμότητα χρησιμοποιείται για να μετατρέψει το νερό σε ατμό, ο οποίος περιστρέφει και πάλι το στρόβιλο μιας γεννήτριας .

- Με τη χρήση πυρηνικής ενέργειας δεν παράγονται τα αέρια που παράγονται κατά τη χρήση άλλων καυσίμων, αλλά τα απόβλητά τους είναι ραδιενεργά και υπάρχει πρόβλημα με την διαχείρισή τους.
- Μπορούμε να δούμε τη λειτουργία ενός πυρηνικού εργοστασίου(από Τίνα Νάντσου) στην παρακάτω διεύθυνση

https://tinanantsou.blogspot.com/2011/03/blog-post_31.html



Φωτοβολταϊκά- ήλιος μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας

- Μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρική ενέργεια. Κάποια υλικά όπως είναι οι ημιαγωγοί, όταν εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα.



Φωτοβολταϊκά στην Ελλάδα

Φωτοβολταϊκά εργοστάσια [Επεξεργασία | επεξεργασία κώδικα]

Ενέργεια ^{[14][15]}	Τοποθεσία	Περιγραφή	Έτος κατασκευής
200 - 300 MW	Κοζάνη ^{[16][17]}	Βιομηχανικό πάρκο Κοζάνης	
50 MW	Μεγαλόπολη	Βιομηχανικό πάρκο Μεγαλόπολης	
4.3 MW	Φλώρινα	Βιομηχανική περιοχή Φλώρινας	2009
2 MW	Βόλος	Φωτοβολταϊκός σταθμός ηλεκτροπαραγωγής	2009
2 MW	Θήβα	Φωτοβολταϊκός σταθμός ηλεκτροπαραγωγής	2009
1.997 MW	Κουτσοπόδι Άργους		2009
1.99 MW	Τρίπολη Αρκαδίας		2009
1.25 MW	Πουρναριά Αρκαδίας		2009
1 MW	Ηλιοεπενδυτική		2009
0.48 MW	Κρήτη	Βιομηχανικό πάρκο Αθερινόλακκου	
944 kW	Ποντοηράκλεια Κιλκίς		2009
100 kW	Κύθνος		2009
60 kW	Σίφνος		1998
20 kW	ΗΛΠΑΠ Ταύρου		2009
20 kW	Σταθμός Εθέλ		2009
20 kW	Μετρό Ειρήνης, Μαρούσι		2009

Ανεμογεννήτριες

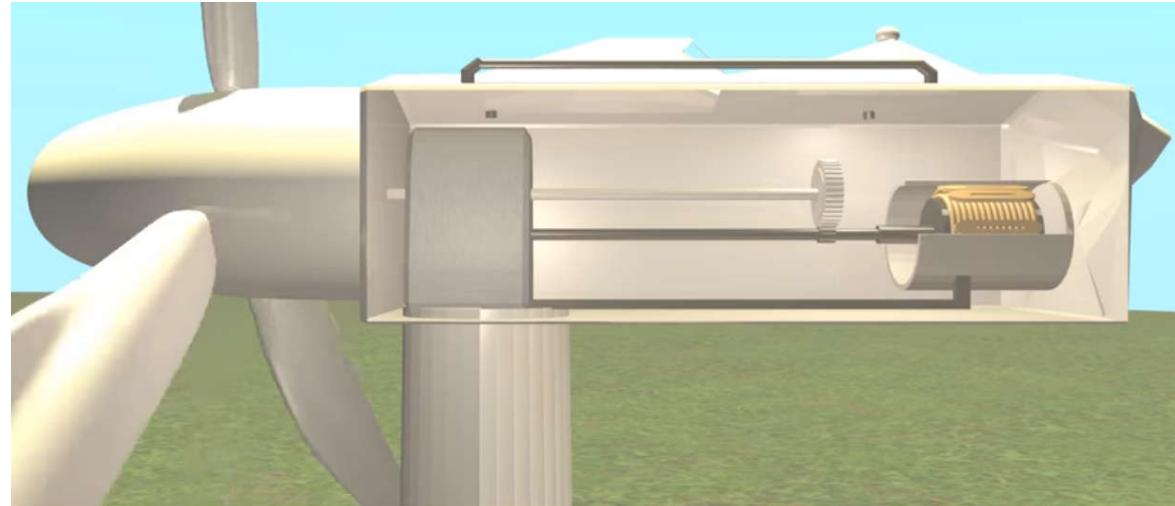
Άνεμος: μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας

Ανεμογεννήτριες

Οι ανεμογεννήτριες είναι μηχανές που μετατρέπουν την αιολική ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια. Η τουρμπίνα της γεννήτριας κινείται με τη βοήθεια του ανέμου.

Αιολικό πάρκο ή Αιολικός Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΣΠΗΕ) ονομάζεται η χερσαία ή θαλάσσια έκταση στην οποία έχει τοποθετηθεί ένας αριθμός ανεμογεννητριών.

<https://www.youtube.com/watch?v=DILJJwsFI3w>



Αιολικά πάρκα στην Ελλάδα

Πίνακας 1. Κατανομή ισχύος (σε MW)

των εγκατεστημένων Α/Γ στην Ελλάδα τον Ιούνιο του 2018.

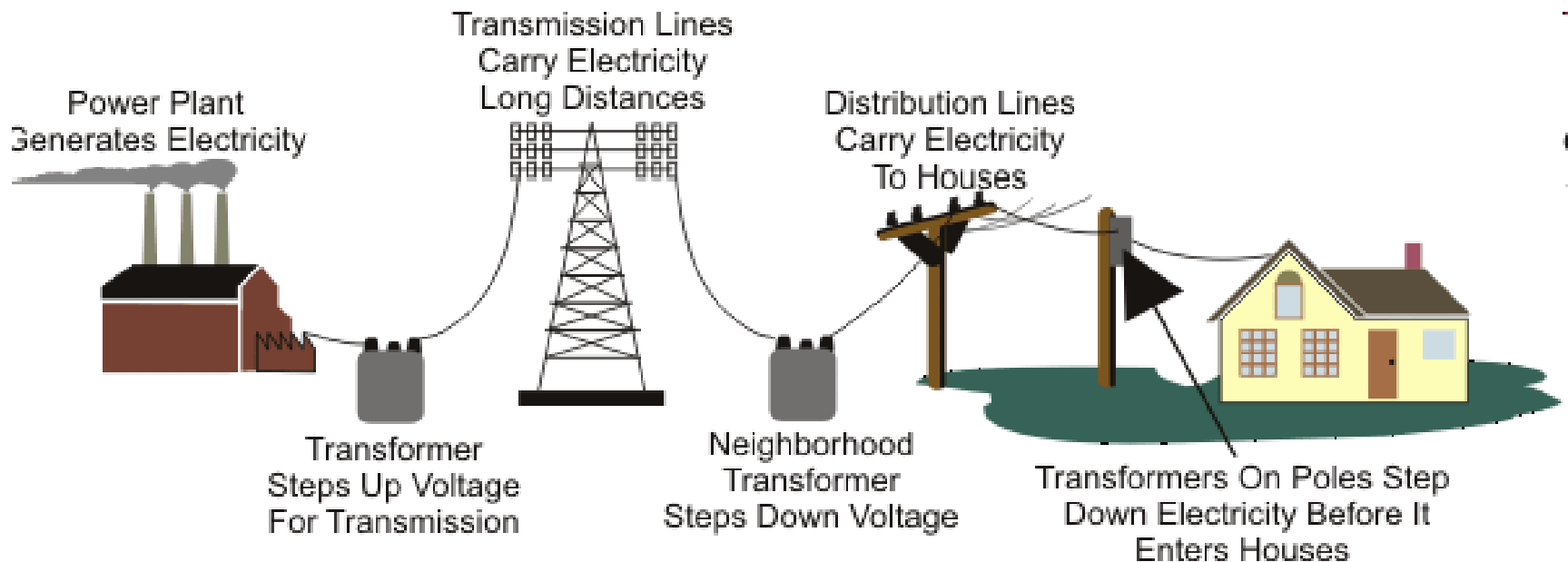
Περιοχή	Ισχύς Α/Γ (σε MW)
Στερεά Ελλάδα	898
Πελοπόννησος	522
Ανατολική Μακεδονία και Θράκη	335
Κρήτη	199
Αττική	183
Δυτική Ελλάδα	136
Κεντρική Μακεδονία	119
Νησιά Ιονίου	91
Νησιά Νοτίου Αιγαίου	90
Δυτική Μακεδονία	61
Νησιά Βορείου Αιγαίου	34
Θεσσαλία	19
Ηπειρος	2

[Πηγή : Ελληνική Επιστημονική Εταιρεία Αιολικής Ενέργειας]

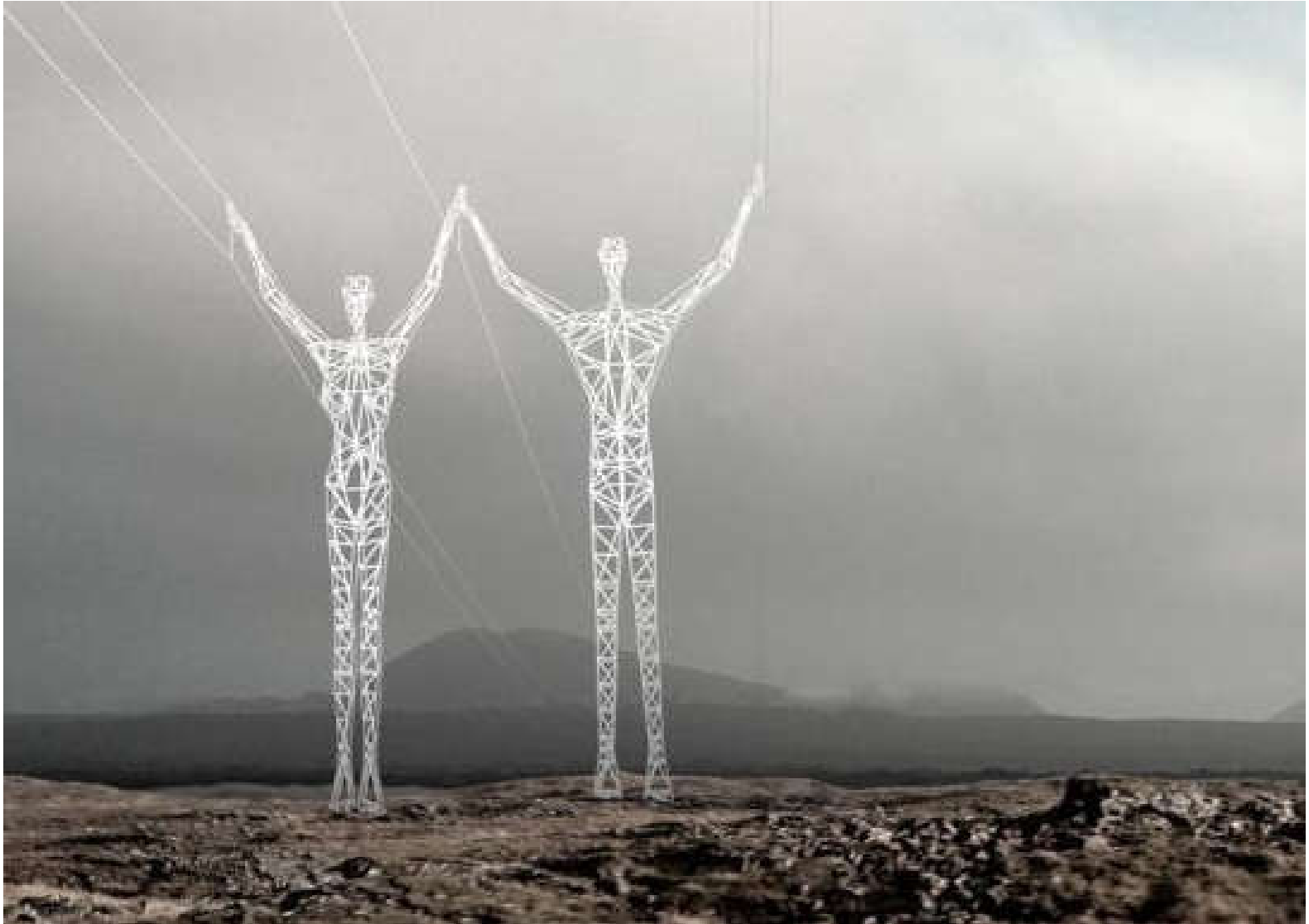
Από το εργοστάσιο στα σπίτια

Το ταξίδι της ηλεκτρικής ενέργειας

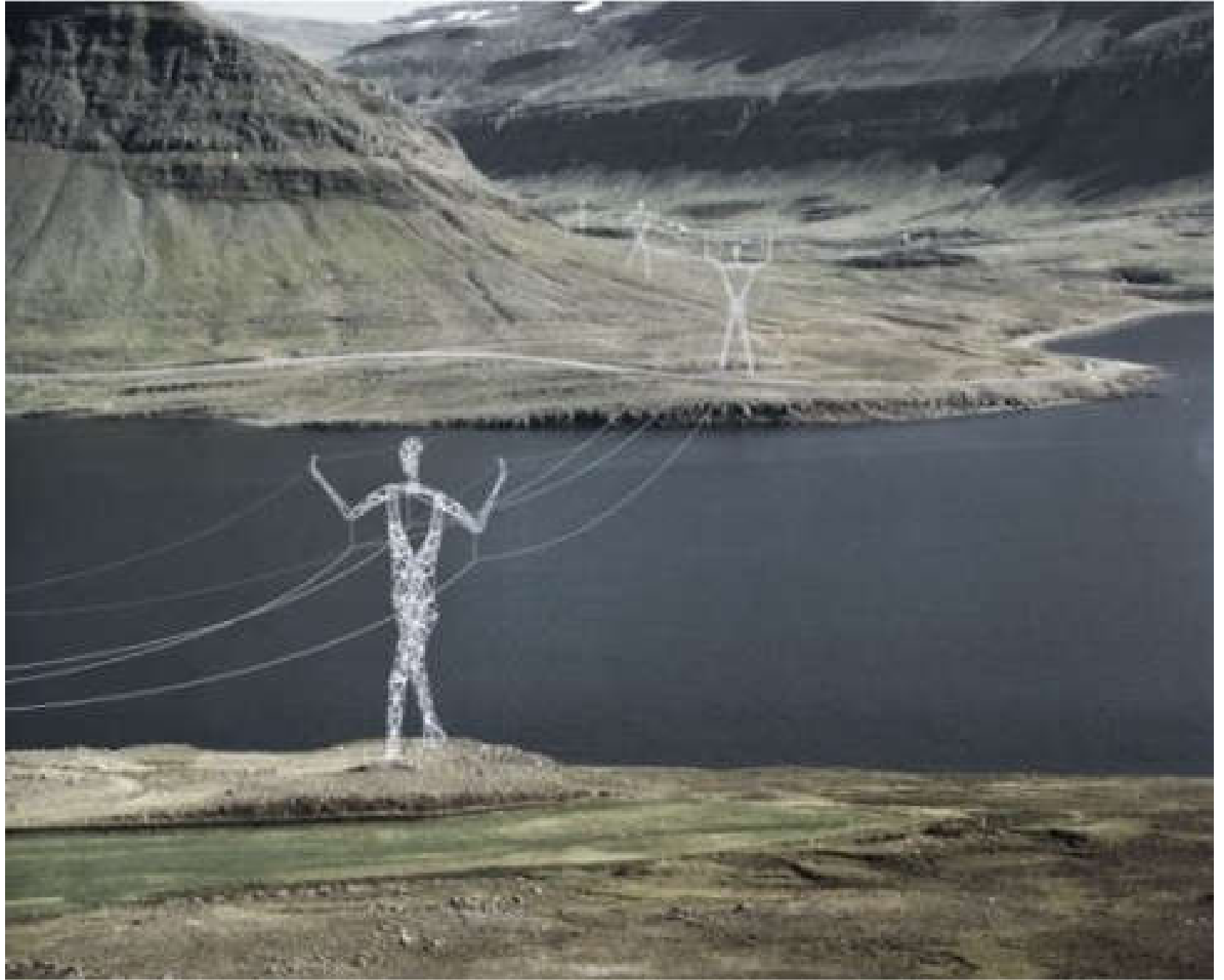
<https://www.youtube.com/watch?v=coWQ1R2r5MY>



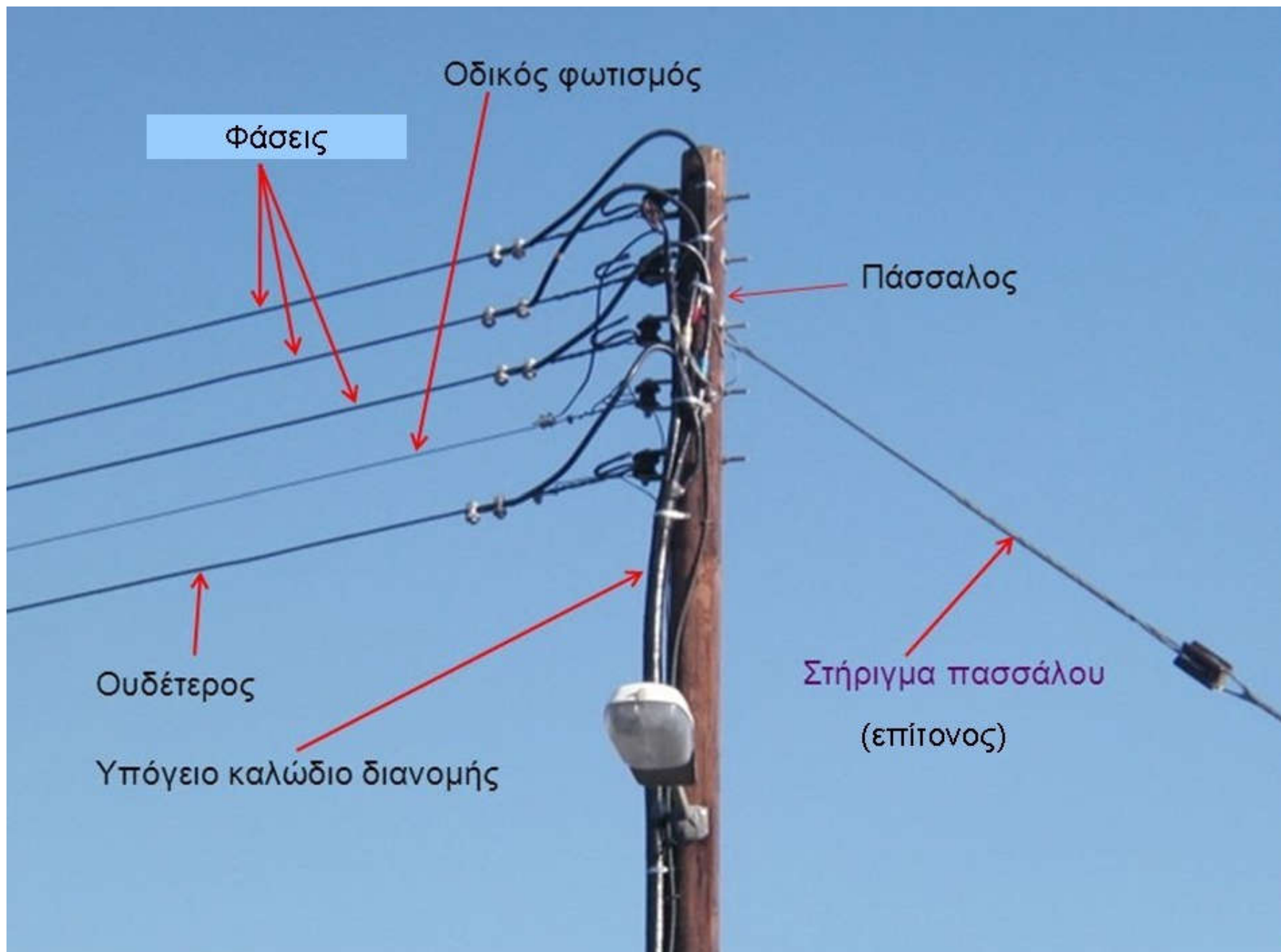
Μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας με...τέχνη





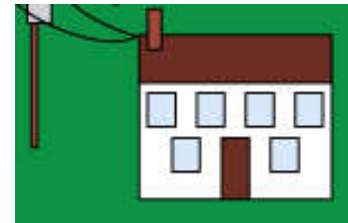


Ματαλλωτάκη Ειρήνη



Μονοφασικό και τριφασικό ρεύμα

- Το ρεύμα που παράγεται είναι εναλλασσόμενο γιατί στοιχίζει φθηνότερα η μεταφορά του.
- Υπάρχουν δύο ειδών παροχές ρεύματος: Η μονοφασική και η τριφασική. Κατά την παραγωγή το ρεύμα είναι πάντα τριφασικό. Στο Μονοφασικό οι καταναλωτές παίρνουν μία από τις 3 φάσεις και στο τριφασικό και τις τρεις. Όταν έρθει η ώρα να διαλέξουμε την παροχή ρεύματος, θα πρέπει να ξέρουμε τα φορτία που θα έχουμε σαν καταναλωτές. Όταν τα φορτία που έχουμε είναι πολύ μεγάλα το τριφασικό σαν ρεύμα είναι η μόνη επιλογή. Παρόλα αυτά, δεν θα πρέπει να ξεχνάμε ότι το μονοφασικό πάγιο είναι πολύ φθηνότερο από το τριφασικό.
- Σε απλές οικιακές καταστάσεις έχουμε μονοφασικό ρεύμα στο οποίο έχουμε την δυνατότητα να τραβάμε 35A από την ΔΕΗ, ενώ στην περίπτωση που έχουμε τριφασικό, μπορούμε να έχουμε 105A , δηλαδή 35A από κάθε φάση!!
- Συνήθως τα σπίτια παίρνουν ρεύμα από μία φάση.
- Κάθε σπίτι συνδέεται με μία φάση και τον ουδέτερο αγωγό.



Μια ηλεκτρική εγκατάσταση



× Απλό φωτιστικό σημείο

⊗ Πολύφωτο

⌒ Φωτιστικό σώμα στεγανό

⌚ Διακόπτης απλός

⌚ Διακόπτης διπλός

⌚ Διακόπτης αλε-ρετούρ

⌚ Ρευματοδότης

▭ Πίνακας Διανομής

▭ Θερμοσυσσωρευτής

▭ Ηλεκτρικό μαγειρείο

⊙ Ηλεκτρικός θερμοσίφωνας

⊙ Ηλιακός θερμοσίφωνας



Μια πραγματική ηλεκτρική εγκατάσταση

Η ηλεκτρική ενέργεια στα σπίτια μας

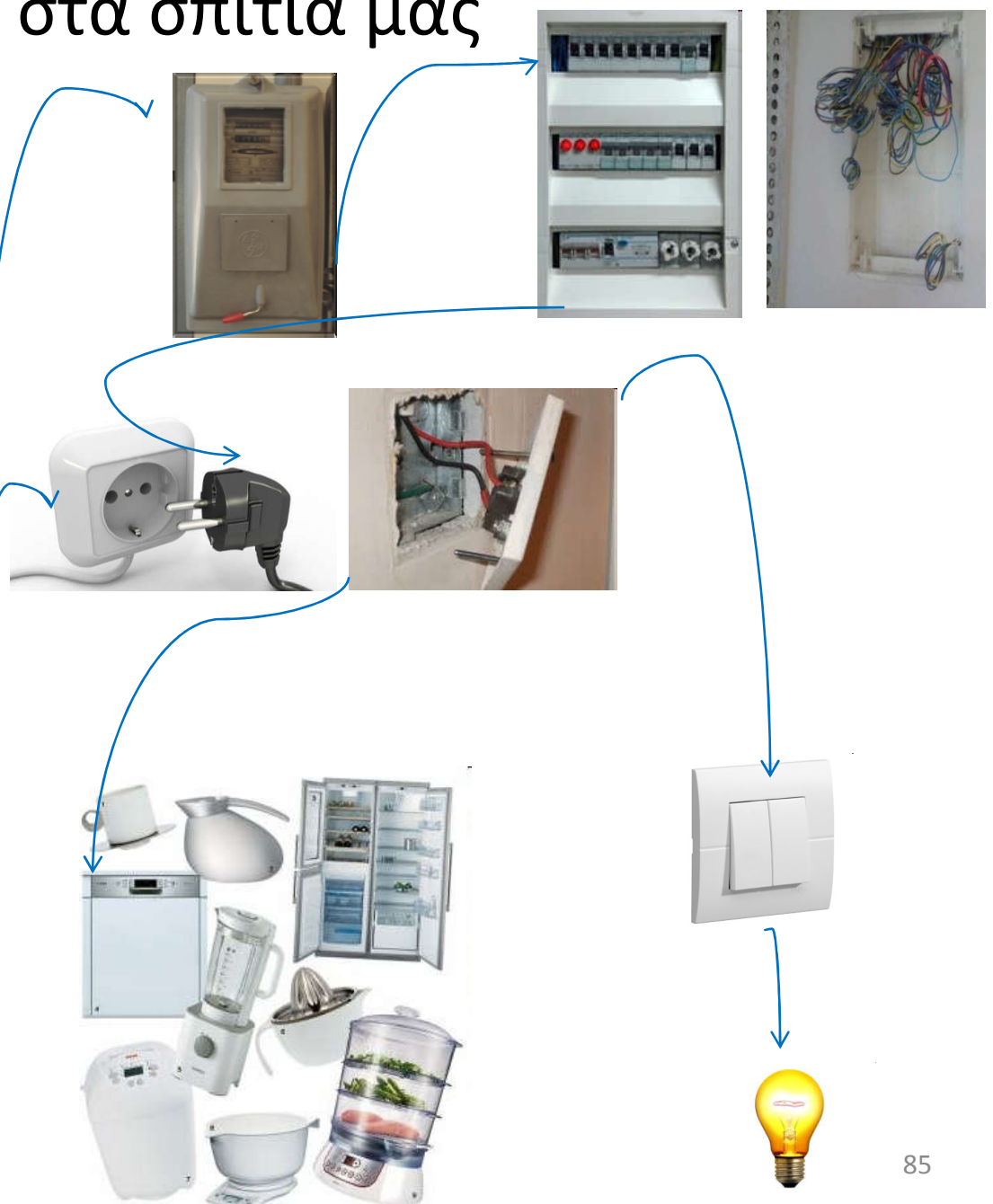
Στο σπίτι μας η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε άλλες μορφές ανάλογα με τις ανάγκες μας.

πρώτα απ' όλα από τα καλώδια το ρεύμα φτάνει στο μετρητή που μετράει πόση ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνεται.

Το ρεύμα από το μετρητή με καλώδια φτάνει σ' έναν πίνακα (εικόνα δεξιά) μέσα στο σπίτι. Ο ηλεκτρικός πίνακας βρίσκεται στον εσωτερικό χώρο του σπιτιού. Από αυτόν τα καλώδια διακλαδώνονται και φτάνουν σε όλες τις πρίζες,

στους διακόπτες, τα φώτα και τις συσκευές του.

Έχει επίσης ένα σύστημα προστασίας, το οποίο διακόπτει το ρεύμα όταν υπάρχει βραχυκύκλωμα ή αύξηση της τάσης του ρεύματος. Με αυτόν τον τρόπο προστατεύει τις συσκευές αλλά και όσους μένουν στο σπίτι αυτό.





Δυο λόγια για τα κύματα (από το κύω που σημαίνει φουσκώνω)

Με κριτήριο το μέσο διάδοσης χαρακτηρίζονται:

- **Μηχανικά**, που χρειάζονται ύλη για να διαδοθούν π.χ. ήχος
- **Ηλεκτρομαγνητικά**, που διαδίδονται και στο κενό

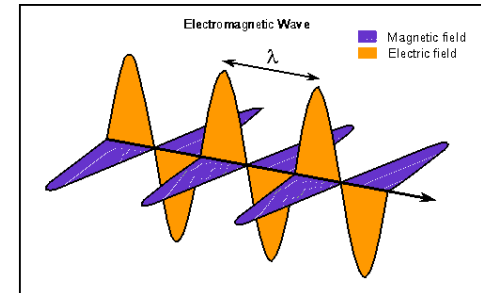
Μερικά από τα χαρακτηριστικά των κυμάτων

- **Περίοδος του κύματος (T)** : το χρονικό διάστημα στο οποίο η κυματική εικόνα επαναλαμβάνεται
- **Συχνότητα** ονομάζουμε τον αριθμό των επαναλήψεων ενός γεγονότος στη μονάδα του χρόνου.
- **Μήκος κύματος (λ)** : Η απόσταση που διανύει το κύμα σε μια περίοδο.

Παραγωγή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων

- Κάθε παλλόμενο φορτίο, είναι ηλεκτρικό ρεύμα που αλλάζει φορά με τη συχνότητα που πάλλεται το φορτίο. Γύρω απ αυτό τότε υπάρχει ένα μαγνητικό πεδίο που και αυτό αλλάζει φορά σε κάθε δόνηση του παλλόμενου φορτίου. Το μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο όμως, σύμφωνα με το νόμο της επαγωγής, δημιουργεί ένα μεταβαλλόμενο ηλεκτρικό πεδίο, που και αυτό επάγει ένα μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο κ.ο.κ.
- Υπάρχουν λοιπόν επαγόμενα μαγνητικά και ηλεκτρικά πεδία γύρω από το παλλόμενο φορτίο τα οποία εκπέμπονται προς τα έξω.

Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ηλεκτρομαγνητικά κύματα



- Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι η μεταφορά ενέργειας με τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Ή μπορούμε να πούμε ότι **ηλεκτρομαγνητικό κύμα είναι η ταυτόχρονη διάδοση ενός ηλεκτρικού και ενός μαγνητικού πεδίου.**
- Τα Η.Κ. δημιουργούνται από επιταχυνόμενα ή δονούμενα φορτία.
- Αυτά είναι: Τα ραδιοφωνικά, τα τηλεοπτικά, τα μικροκύματα, οι υπέρυθρες, το ορατό φως, η υπεριώδης ακτινοβολία, οι ακτίνες χ και οι ακτίνες γ.
- Διαδίδονται τόσο στην ύλη, όσο και στο κενό. Η ταχύτητά τους στο κενό είναι 300.000 χιλιόμετρα στο δευτερόλεπτο.
- Διαφέρουν μόνο στη συχνότητα και στο μήκος κύματος.
- Τα Η.Κ. δονούνται στο Διάστημα με ρυθμό δόνησης ίδιο με το ρυθμό δόνησης των παλλόμενων φορτίων που τα δημιούργησαν.
- Πλέουμε σε μια θάλασσα Η.Κ. Ο ήλιος, τα αστέρια, οι γαλαξίες, κεραιές διαφόρων σταθμών, κινητά τηλέφωνα, οθόνες υπολογιστών, ηλεκτροφόρα καλώδια, ηλεκτρικές συσκευές, το ανθρώπινο σώμα, και κάθε σώμα που έχει θερμοκρασία πάνω από το απόλυτο $-0(-273^{\circ}\text{C})$...εκπέμπουν συνεχώς ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Κατάλογος υλικού για πειράματα μαγνητισμού-ηλεκτρομαγνητισμού

- Ραβδόμορφοι μαγνήτες
- 12 Μαγνήτες νεοδυμίου(10χιλX 3χιλ)
- Συνδετήρες
- Καρφίτσες
- Αλουμινόχαρτο
- Σιδερένιο κουτάκι από γάλα εβαπορέ
- Χαρτί
- Χάλκινο καλώδιο (πηνιόσυρμα)(10 μέτρα περίπου)
- Μπαταρία(9 volt)
- Δυναμό ποδηλάτου
- Πηνίο 200 ή 300 σπειρών
- Δύο καλώδια (κροκοδειλάκια)
- Ένα λεντάκι 1,8 volt(κόκκινο)
- Ψαλίδι
- Σφυράκι
- πυξίδες
- Ρινίσματα σιδήρου ή ατσαλόμαλλο(πολύ λεπτό)
- Πλαστικά πιάτα(2-3)
- Πολύ μεγάλα καρφιά(3-4)
- Διάφανο πλαστικό κύπελο