

# ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ – ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ PHET

ΣΧΩΡΤΣΑΝΙΤΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΤΣΑΚΩΝΑΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ

18<sup>ο</sup> ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ

2 ΜΑΡΤΙΟΥ 2023



## Γεια σας παιδιά!

- ▶ Στο σημερινό μάθημα θα διαπιστώσουμε τη σχέση ανάμεσα στον ηλεκτρισμό και στον μαγνητισμό. Ουσιαστικά θα επαναλάβουμε τα πειράματα που έκαναν πριν 200 χρόνια περίπου ( το 1820) ο Δανός καθηγητής Hans Christian Oersted και ο Άγγλος Michael Faraday (το 1831).

### Στόχοι της ενότητας

1. Θα διαπιστώσουμε πειραματικά τις ιδιότητες που αποκτά ένας αγωγός όταν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.
2. Θα περιγράψουμε με απλά λόγια τον τρόπο λειτουργίας της γεννήτριας
3. Θα διακρίνουμε πώς συνδέονται μεταξύ τους τα ηλεκτρικά με τα μαγνητικά φαινόμενα.
4. Θα δικαιολογήσουμε τον τίτλο του κεφαλαίου «ηλεκτρομαγνητισμός»

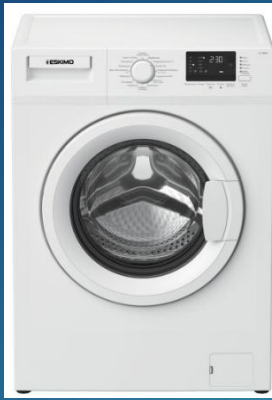
**Λεξιλόγιο:** μόνιμος μαγνήτης, πυξίδα, πηνίο, ηλεκτρομαγνήτης



Ας ξεκινήσουμε με μερικές εικόνες από συσκευές και μηχανές της καθημερινής μας ζωής; Γνωρίζετε πώς λειτουργούν; Τι κοινό έχουν;







## ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



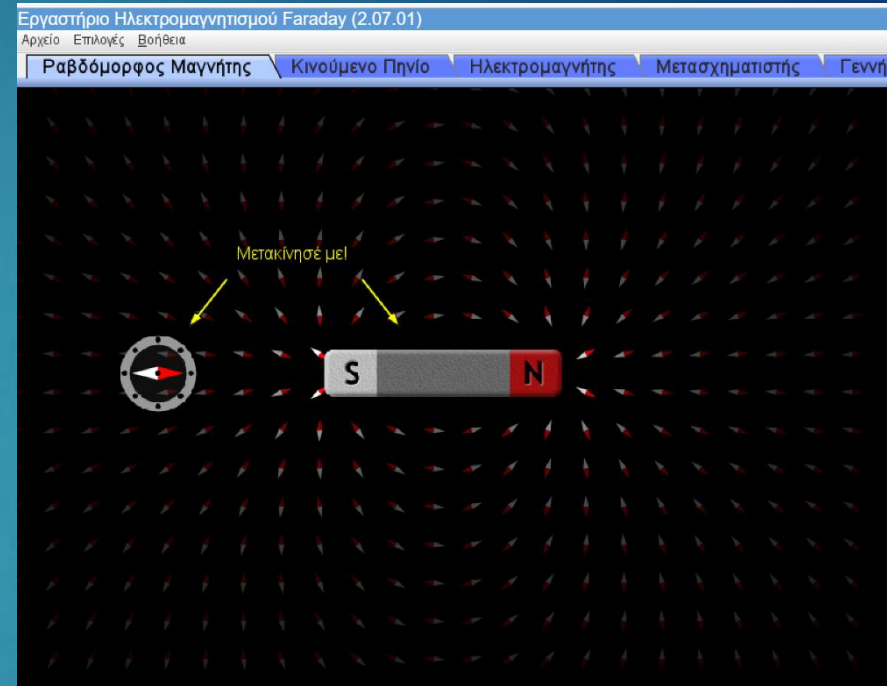
- ▶ Άνοιξε την εφαρμογή «ηλεκτρομαγνητισμός» που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας. Θα δεις την προσομοίωση «Ραβδόμορφος μαγνήτης» όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

## ΡΑΒΔΟΜΟΡΦΟΣ ΜΑΓΝΗΤΗΣ

- ▶ Μετακίνησε τη μαγνητική βελόνα στο χώρο. Πώς αντιδρά η βελόνα;

### Παρατήρηση

- ▶ Όταν μετακινώ τη βελόνα στο χώρο αυτή κινείται σε διάφορες θέσεις.



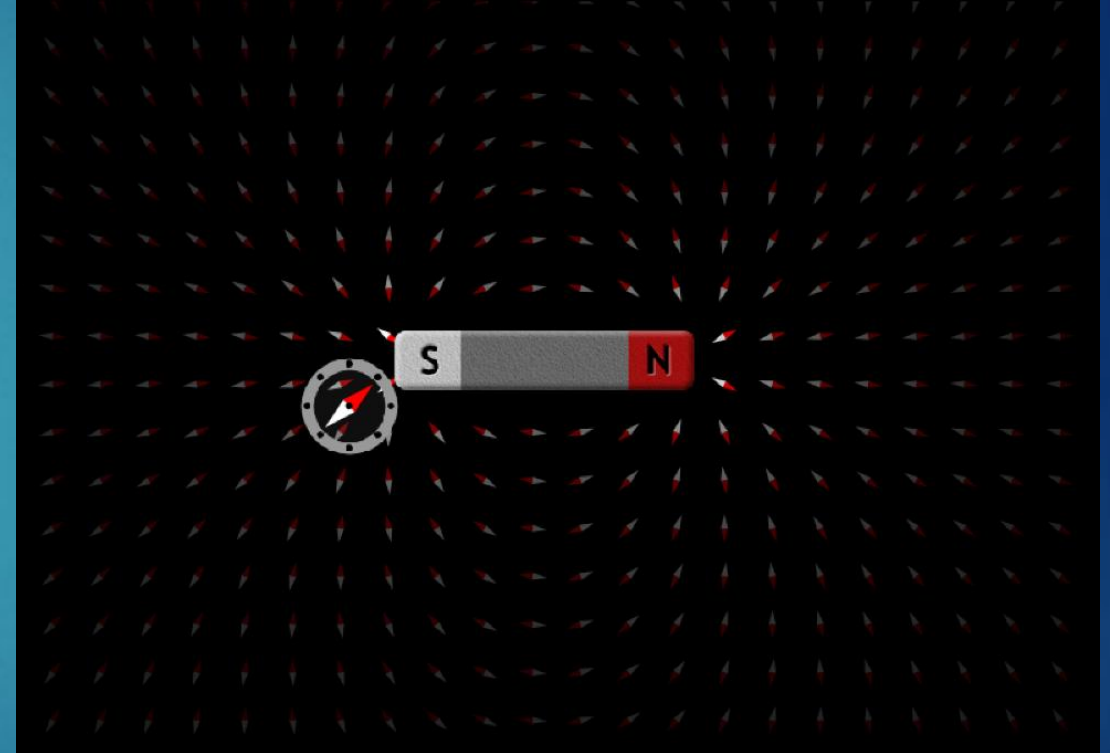
## ΦΩΤΟΔΕΝΤΡΟ: Μαγνήτης και πυξίδα



- ▶ Πλησίασε τη μαγνητική βελόνα δίπλα στον Νότιο Πόλο (S) του μαγνήτη. Τι παρατηρείς;

### Παρατήρηση

- ▶ Όταν πλησιάζω τη μαγνητική βελόνα στον Νότιο Πόλο του μαγνήτη αυτός έλκει τον βόρειο πόλο της (κόκκινο χρώμα).

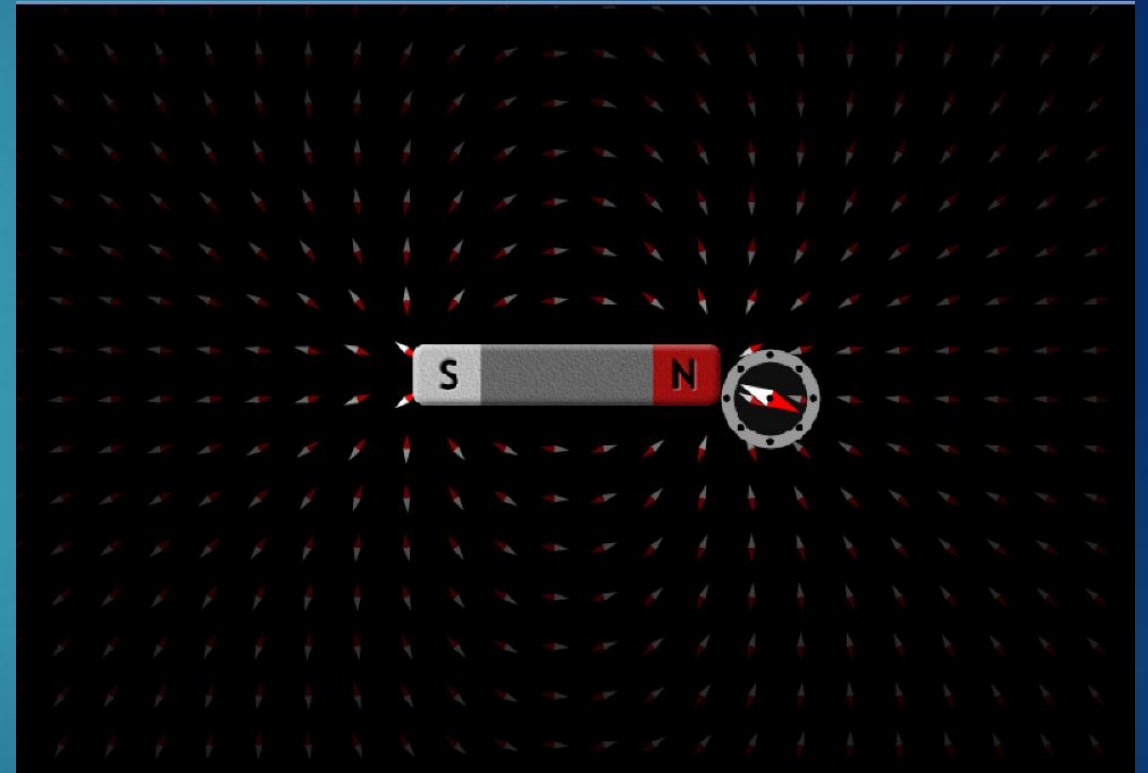




- ▶ Πλησίασε τη μαγνητική βελόνα δίπλα στον Βόρειο Πόλο (N) του μαγνήτη. Πώς αντιδρά τώρα

### Παρατήρηση

- ▶ Όταν πλησιάζω τη μαγνητική βελόνα στον Βόρειο Πόλο του μαγνήτη αυτός έλκει τον Νότιο πόλο της (λευκό χρώμα).



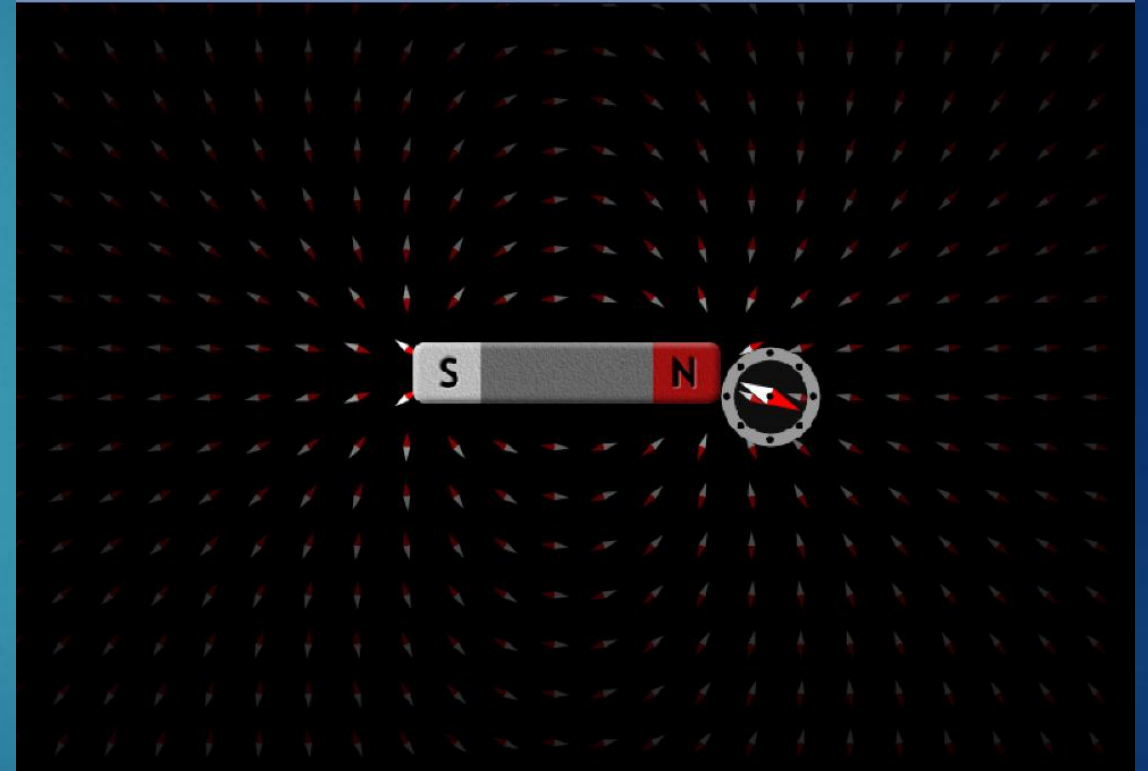




- ▶ Πλησίασε τη μαγνητική βελόνα δίπλα στον Βόρειο Πόλο (N) του μαγνήτη. Πώς αντιδρά τώρα

### Παρατήρηση

- ▶ Όταν πλησιάζω τη μαγνητική βελόνα στον Βόρειο Πόλο του μαγνήτη αυτός έλκει τον Νότιο πόλο της (λευκό χρώμα).





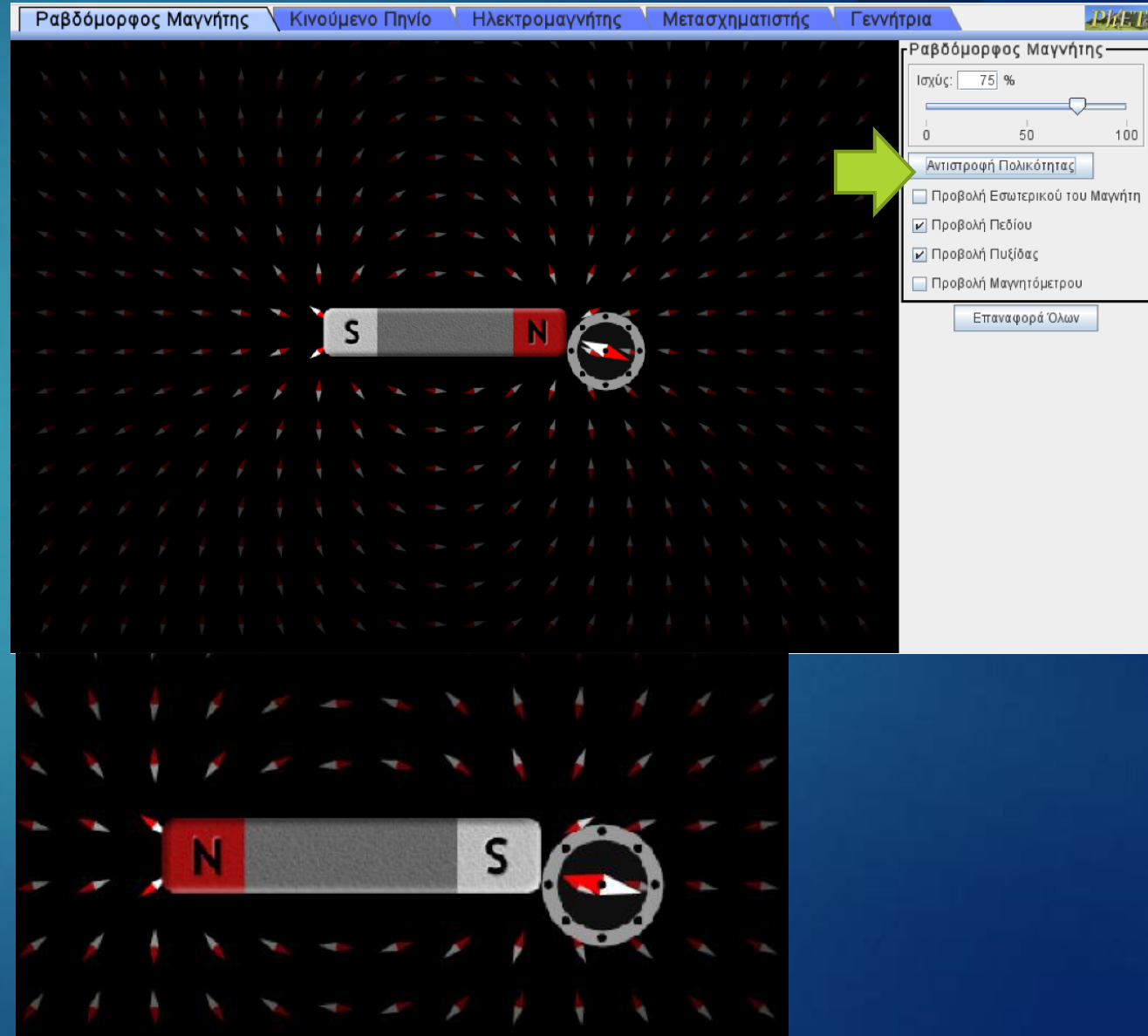


- ▶ Στο δεξιό πλαίσιο της εφαρμογής πάτα «αντιστροφή πολικότητας». Τι παρατηρείς;

## Παρατήρηση

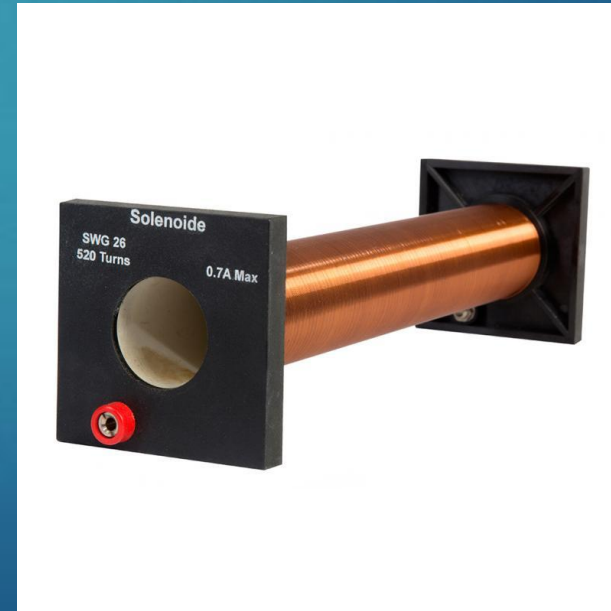
- ▶ Η βελόνα της πυξίδας περιστρέφεται. Ο νότιος πόλος του μαγνήτη έλκει τώρα τον βόρειο πόλο της βελόνας.
- ▶ Γιατί συμπεριφέρεται έτσι η μαγνητική βελόνα;
- ▶ Όπως έχουμε μάθει οι πόλοι των μαγνητών με το ίδιο χρώμα (ομώνυμοι) απωθούνται ενώ οι πόλοι με το αντίθετο χρώμα έλκονται.

## ΡΑΒΔΟΜΟΡΦΟΣ ΜΑΓΝΗΤΗΣ





Έχεις μάθει ότι ένα καλώδιο το οποίο το έχουμε τυλίξει πολλές φορές το ονομάζουμε **πηνίο**.

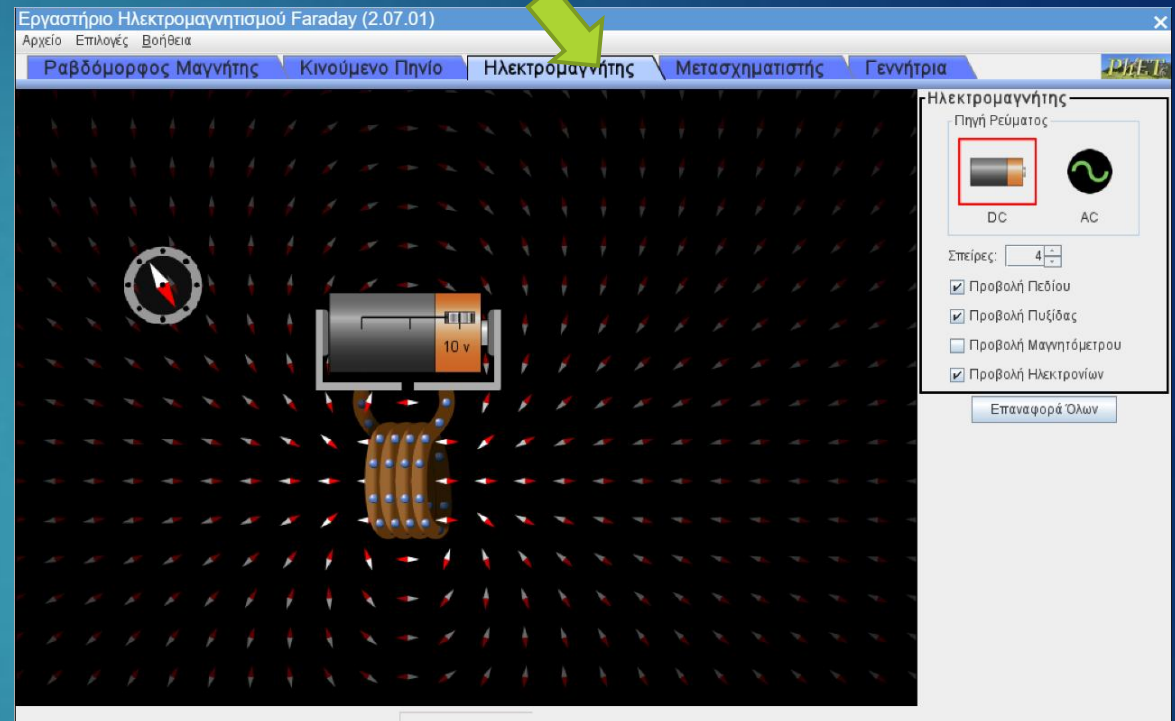
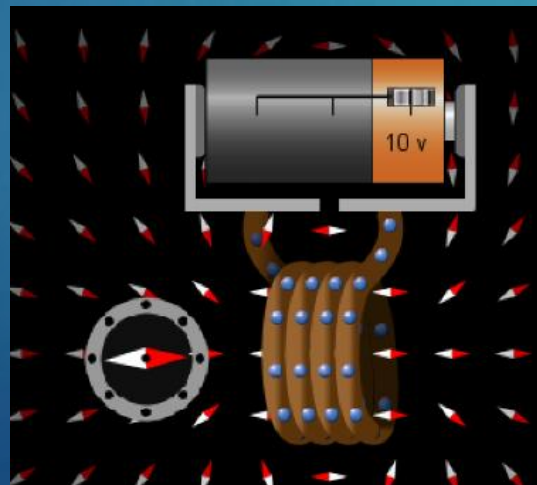
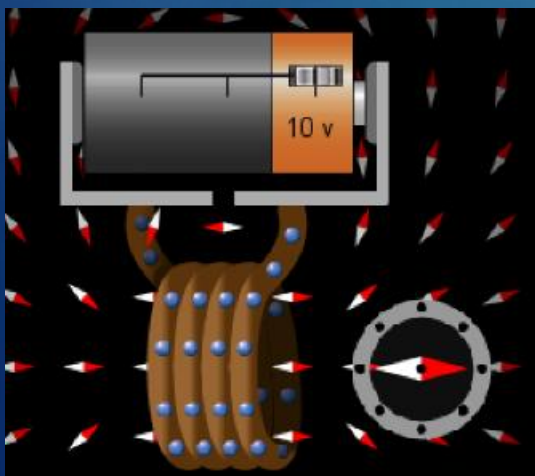




- ▶ Άνοιξε από την εφαρμογή το μενού Ηλεκτρομαγνήτης και πάτα να τρέξει η εφαρμογή. Μετακίνησε τη μαγνητική βελόνα δεξιά κι αριστερά του πηνίου. Τι παρατηρείς;

## Παρατήρηση

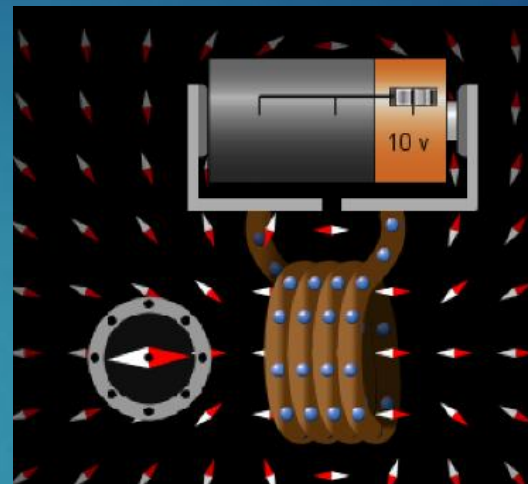
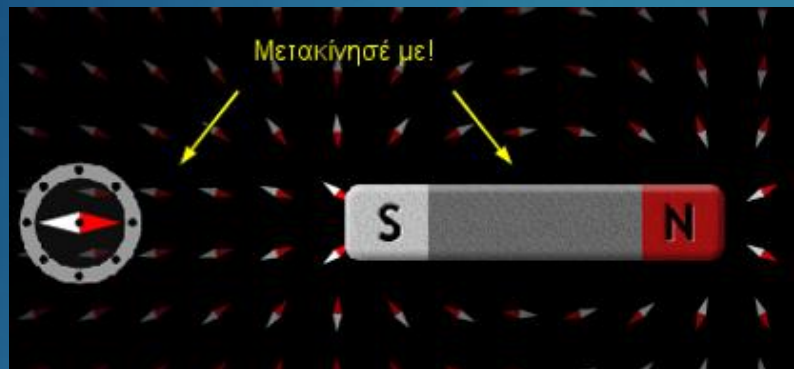
- ▶ Όταν μετακινώ τη βελόνα δεξιά του πηνίου έλκεται από αυτό ο νότιος πόλος της.
- ▶ Όταν την μετακινώ αριστερά έλκεται ο βόρειος πόλος της.



## ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ



- ▶ Ποια ομοιότητα έχει το πηνίο της εφαρμογής με τον ραβδόμορφο μαγνήτη;



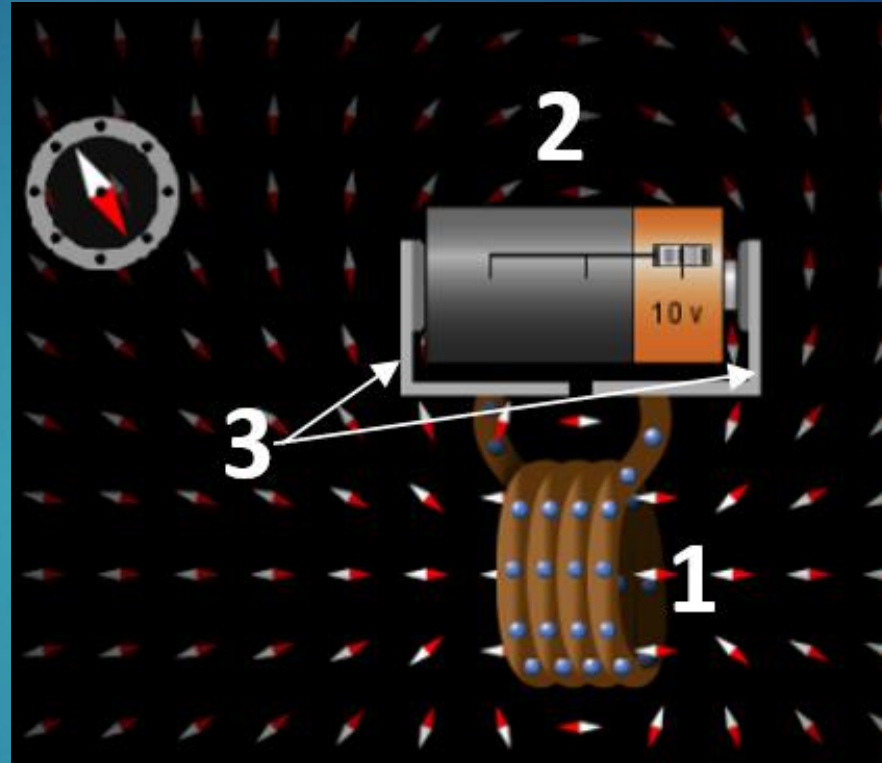
- ▶ Το πηνίο που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έχει μαγνητικές ιδιότητες όπως και ο ραβδόμορφος μαγνήτης.
- ▶ Το πηνίο που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα είναι ένας ηλεκτρομαγνήτης.





- ▶ Από ποια μέρη αποτελείται ο ηλεκτρομαγνήτης της εφαρμογής;

1. Πηνίο
2. Μπαταρία (ηλεκτρική πηγή)
3. Συνδετήρες (ακροδέκτες)



ΗΛΕΚΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ

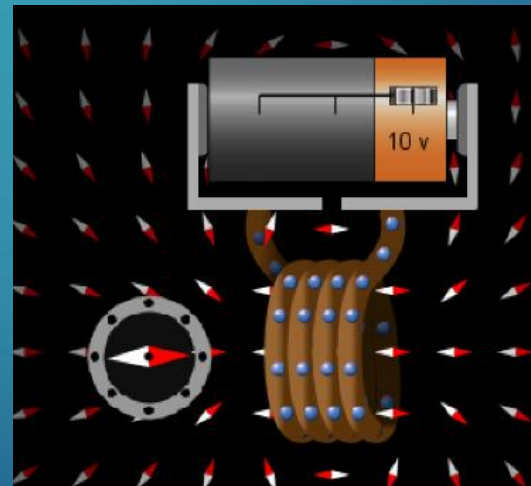
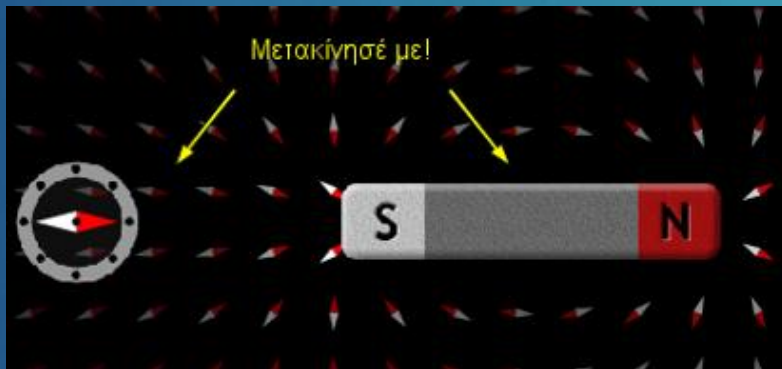


Συμπέρασμα

Συμπλήρωσε το συμπέρασμά σου προσπαθώντας να εξηγήσεις τη λειτουργία του ηλεκτρομαγνήτη.

Χρησιμοποίησε τις λέξεις: ηλεκτρική πηγή, πηνίο, μαγνητικές ιδιότητες, ηλεκρομαγνήτης

Όταν συνδέσουμε ένα πηνίο με μια ηλεκτρική πηγή, τότε αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Το πηνίο που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα είναι ένας ηλεκτρομαγνήτης.





Μπορείς να αναφέρεις μερικές εφαρμογές του φαινομένου αυτού;

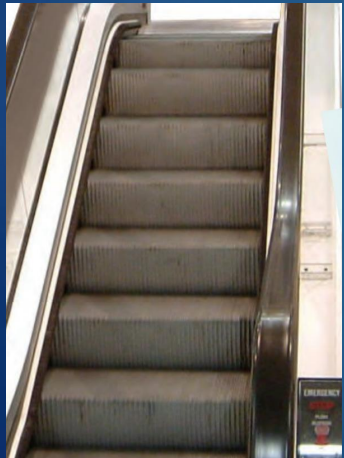
Στις φωτογραφίες βλέπουμε τεράστιους ηλεκτρομαγνήτες αρκετά ισχυρούς, για να σηκώνουν βαριά παλιοσίδερα.







- ▶ Τι κοινό έχουν ένα μικρό αυτοκινητάκι, μια κούκλα με κινούμενα μέρη, μια ηλεκτρική οδοντόβουρτσα, ένα κινητό τηλέφωνο με δόνηση, ένας ανεμιστήρας, ο μηχανισμός των ηλεκτρικών παραθύρων σε ένα αυτοκίνητο, ένα πλυντήριο, ένα ψυγείο, ένας ανελκυστήρας, μια κυλιόμενη σκάλα και ένα τρόλεϊ; Είναι λίγες μόνο από τις μικρές ή μεγάλες συσκευές και μηχανές στις οποίες χρησιμοποιούνται ηλεκτρικοί κινητήρες. Η λειτουργία των ηλεκτρικών κινητήρων στηρίζεται στις μαγνητικές ιδιότητες που αποκτούν οι αγωγοί, όταν μέσα τους ρέει ηλεκτρικό ρεύμα.





Πηνίο - ηλεκτρομαγνήτης



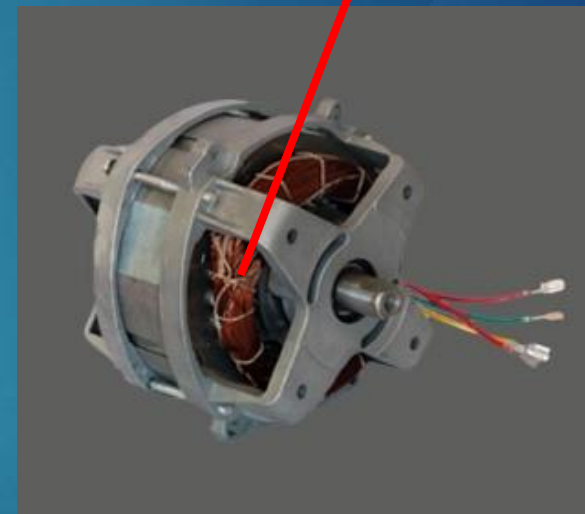
κινητήρας πλυντηρίου

Πηνίο - ηλεκτρομαγνήτης



κινητήρας  
ανεμιστήρα

Πηνίο - ηλεκτρομαγνήτης

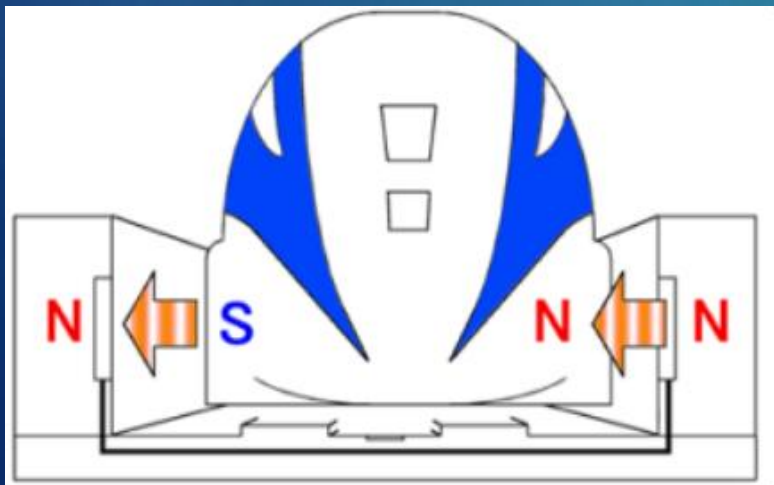


κινητήρας μίξερ



Το **μαγνητικό τρένο** είναι ένα τρένο που χρησιμοποιεί τεχνολογία **μαγνητικής αιώρησης**, κινείται με την υψηλή ταχύτητα των 350 έως 500 χιλιομέτρων ανά ώρα και βρίσκεται υψωμένο, δηλαδή αιωρούμενο, ελάχιστα πάνω από τις ράγες του.

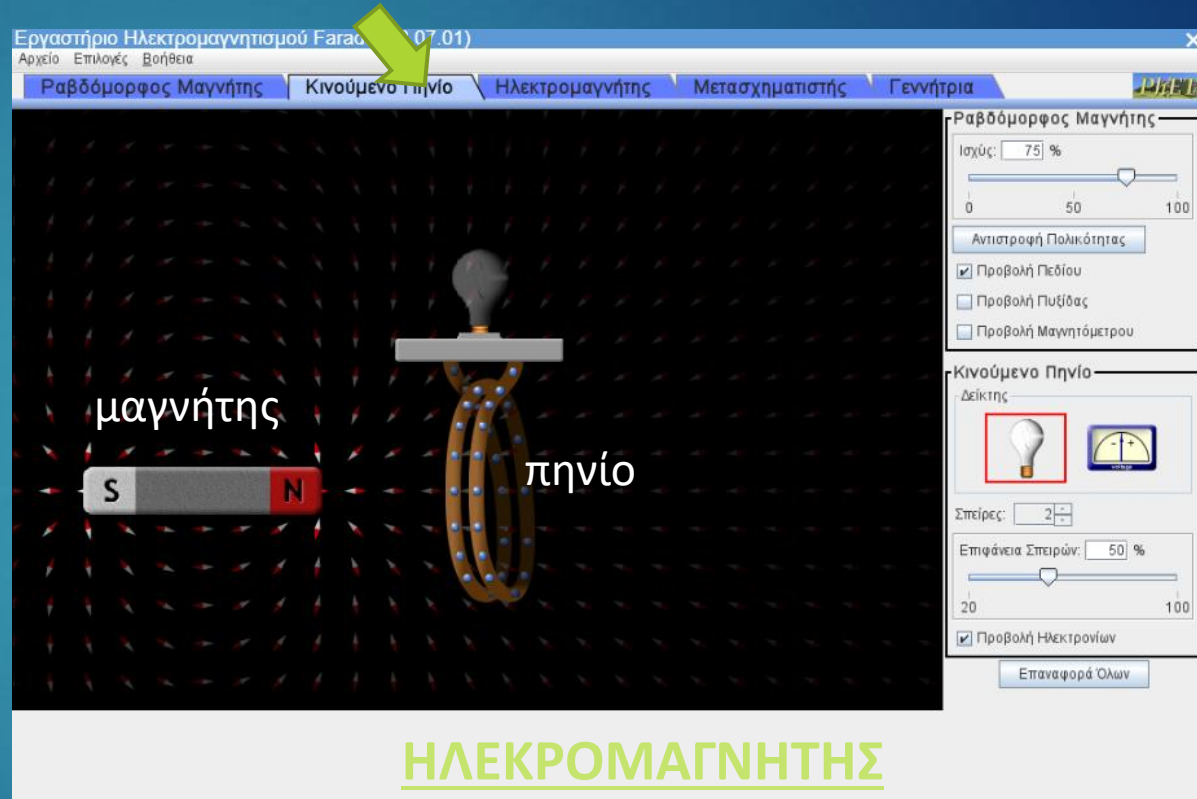
Στο κάτω μέρος οποιουδήποτε βαγονιού υπάρχουν προσαρμοσμένοι **ηλεκτρομαγνήτες**, που είναι ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενοι. Αυτοί συνδυάζονται με **μαγνήτες** οι οποίοι βρίσκονται κάτω από το τρένο και την γραμμή επιφάνειάς του και το ανυψώνουν, με αποτέλεσμα η απόστασή τους να είναι ένα εκατοστό περίπου. 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 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 (Πηγή: Wikipedia) – [video CNN-GREECE](#)





- ▶ Ας δούμε μια εφαρμογή του φαινομένου. Πρόκειται για το πείραμα που έκανε ο Άγγλος Φυσικός Michael Faraday το 1831. Άνοιξε το μενού «κινούμενο πηνίο»:

- ▶ Πέρασε τον μαγνήτη μέσα από το πηνίο. Τι παρατηρείς;
- ▶ Κάνε τώρα το αντίστροφο. Μετακίνησε το πηνίο ώστε να περάσει διά μέσω του μαγνήτη. Τι παρατηρείς;
- ▶ Όταν μετακινώ το μαγνήτη μέσα στο πηνίο ή το αντίστροφο η λάμπα ανάβει
- ▶ Βάλε τον μαγνήτη μέσα στο πηνίο και άστον ακίνητο. Τι παρατηρείς;
- ▶ Όταν αφήνω ακίνητο τον μαγνήτη το λαμπάκι δεν ανάβει.



## ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ

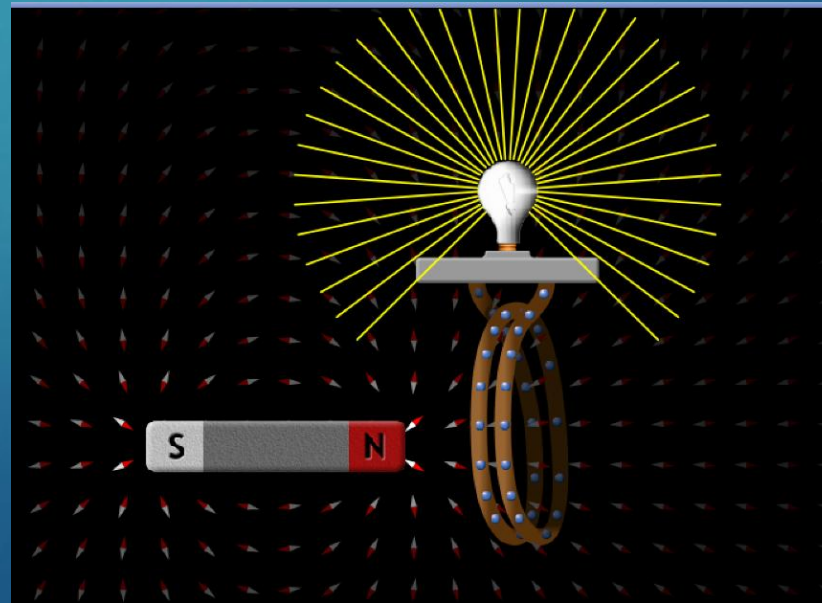
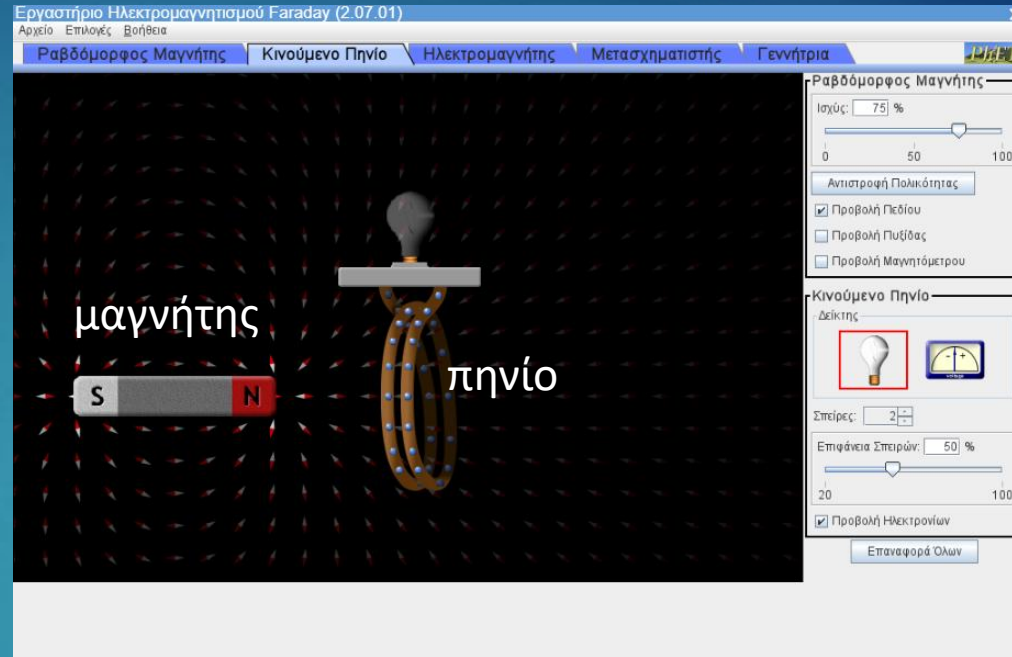




► Μπορείς να εξηγήσεις γιατί συμβαίνει αυτό:

► Όταν μετακινούμε τον μαγνήτη μέσα στο πηνίο ή το αντίστροφο αναγκάζονται τα ηλεκτρόνια μέσα στο πηνίο να κινηθούν προς μία κατεύθυνση. Έτσι, έχουμε ροή ηλεκτρικού ρεύματος και η λάμπα ανάβει.

► Το φαινόμενο αυτό, το οποίο ανακάλυψε πρώτος ο Michael Faraday, ονομάζεται ηλεκτρομαγνητική επαγωγή και σε αυτό στηρίζεται η λειτουργία της γεννήτριας (δυναμό).

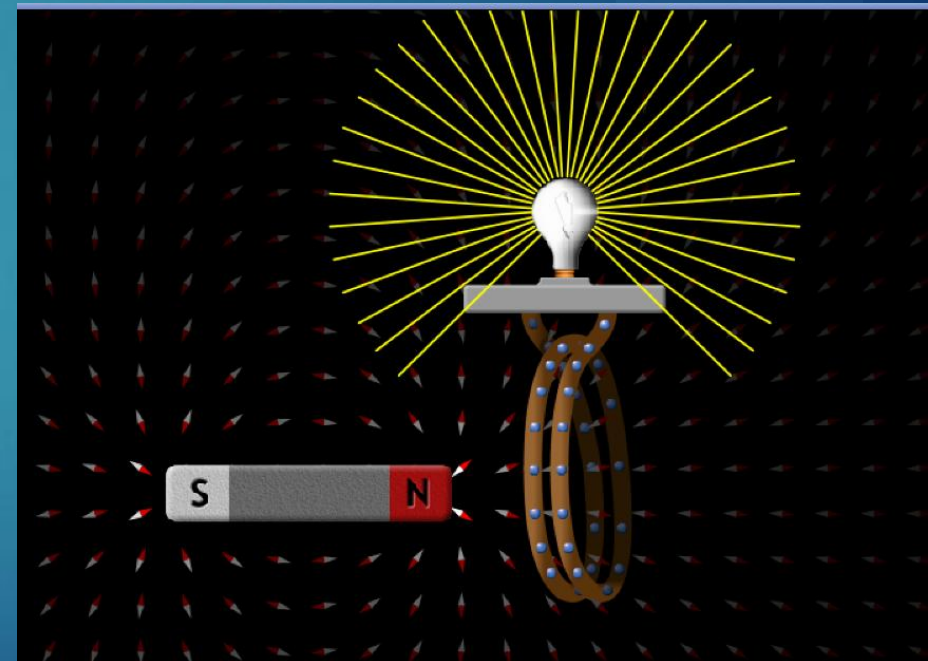
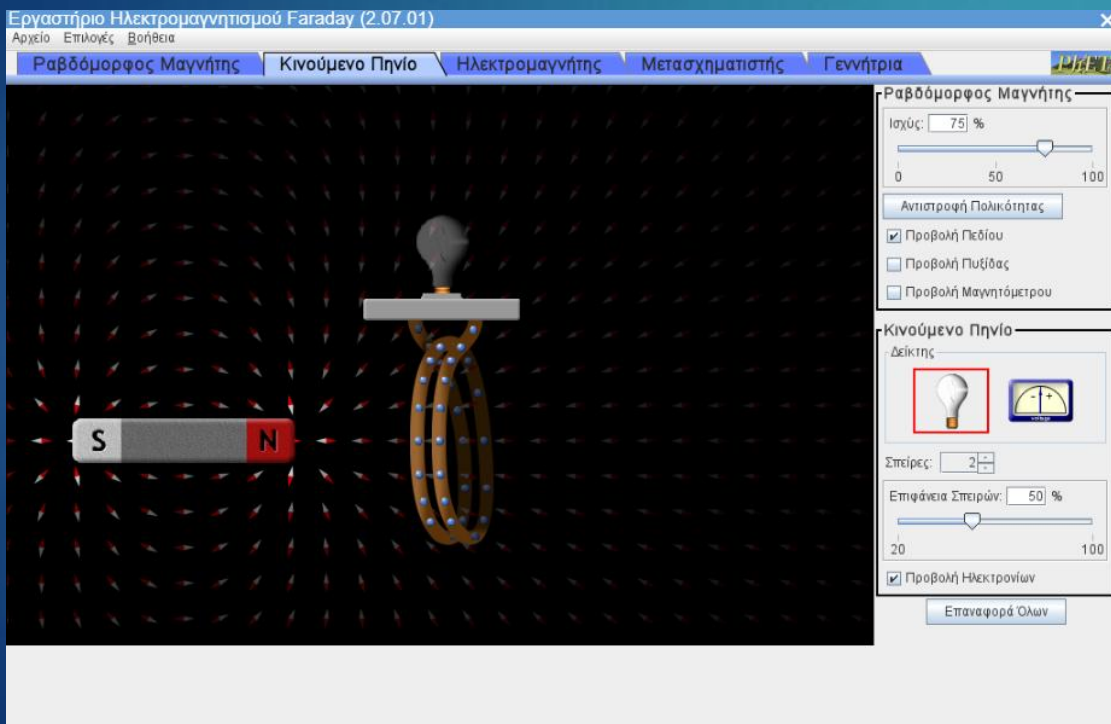






Συμπλήρωσε το συμπέρασμά σου χρησιμοποιώντας τις λέξεις: μαγνήτης, πηνίο, ηλεκτρικό ρεύμα.

Όταν μετακινούμε συνέχεια έναν μαγνήτη μέσα σε ένα πηνίο έχουμε ροή ηλεκτρικού ρεύματος.

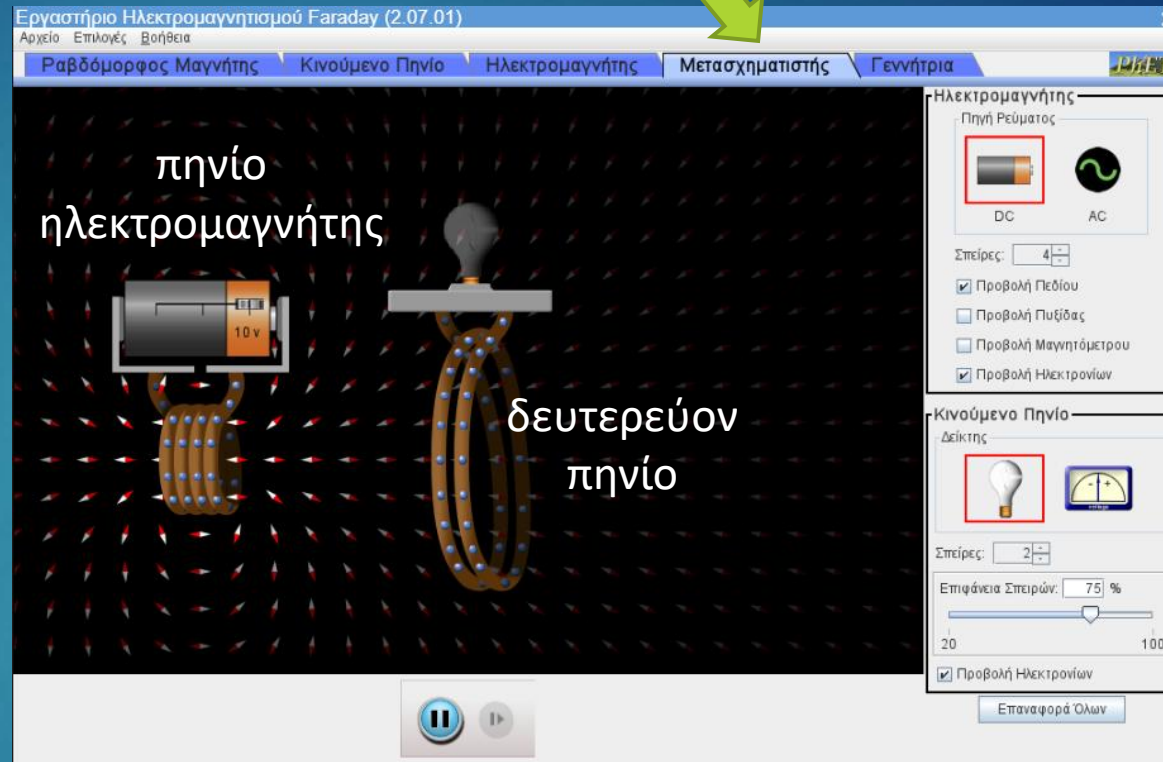




- ▶ Ας δούμε μια άλλη εφαρμογή του φαινομένου. Άνοιξε το μενού «Μετασχηματιστής»:

- ▶ Επανάλαβε τις προηγούμενες ενέργειες. Μπορείς να εξηγήσεις γιατί ανάβει το λαμπάκι;

## ΗΛΕΚΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ



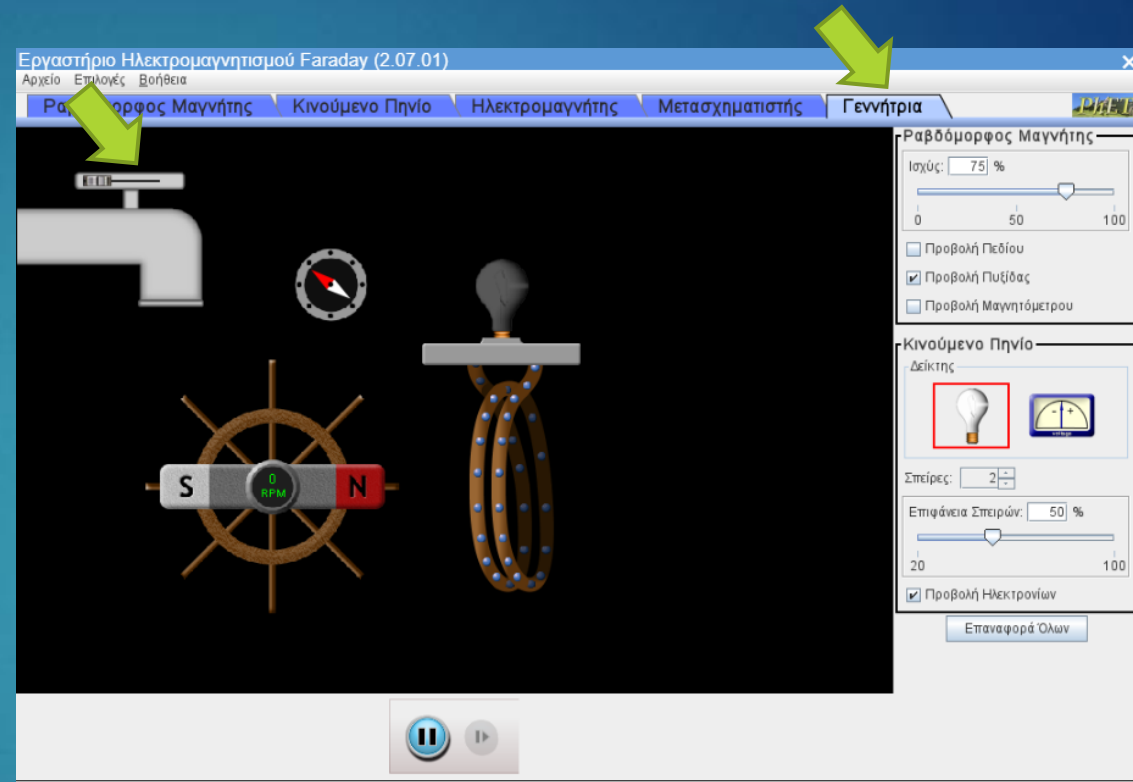
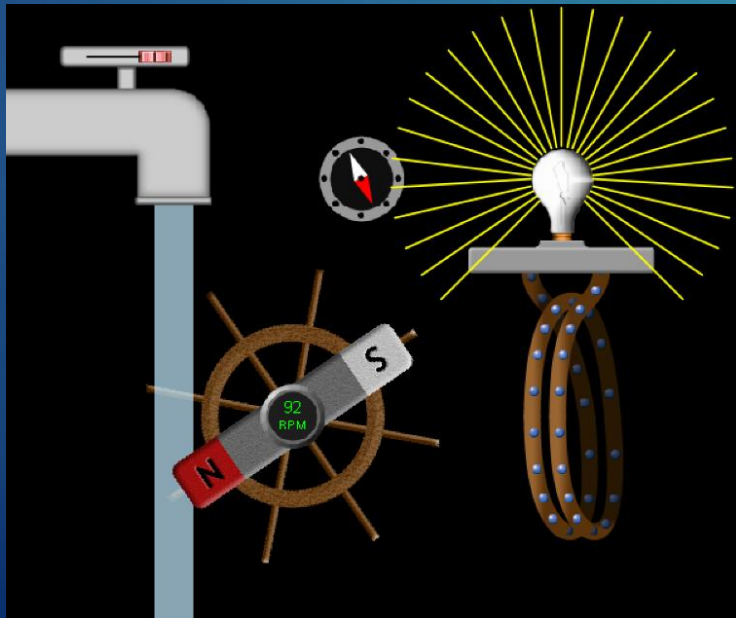
- ▶ Το λαμπάκι ανάβει γιατί έχουμε ροή ηλεκτρονίων (ροή ηλεκτρικού ρεύματος) στο δευτερεύον πηνίο.
- ▶ Τους μετασχηματιστές θα τους βρούμε στο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ και σε πολλές ηλεκτρικές συσκευές που πρέπει να λειτουργούν με τάση μικρότερη από 220 V (μικρόφωνα, φορτιστές, ηλ. κουδούνια κ.λπ.).



- ▶ Ας δούμε ακόμα μια εφαρμογή του φαινομένου. Άνοιξε το μενού «Γεννήτρια»:

- ▶ Άνοιξε τη βρύση. Τι παρατηρείς;

- ▶ Όταν ανοίγω τη βρύση, περιστρέφεται ο μαγνήτης και η λάμπα ανάβει.

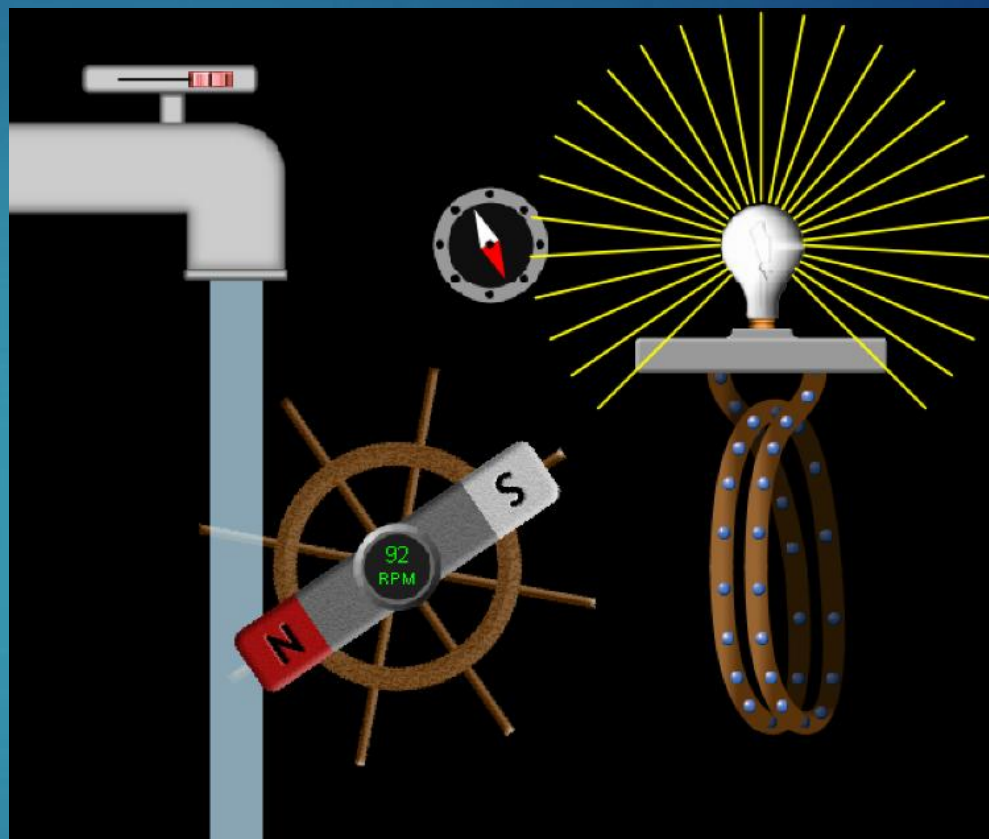






- ▶ Μπορείς να εξηγήσεις γιατί συμβαίνει αυτό;

- ▶ Όταν ανοίγουμε τη βρύση, περιστρέφεται ο μαγνήτης. Η περιστροφή αυτή αναγκάζει τα ηλεκτρόνια στο πηνίο να κινηθούν. Έτσι έχουμε ροή ηλεκτρικού ρεύματος και η λάμπα ανάβει.
- ▶ Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται ηλεκτρομαγνητική επαγωγή και σε αυτό στηρίζεται η λειτουργία της γεννήτριας στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια.





- ▶ Αυξομείωσε τη ροή της βρύσης καθώς και τον αριθμό των σπειρών. Τι παρατηρείς;

- ▶ Όταν αυξήσουμε τις σπείρες η λάμπα φωτίζει περισσότερο. Όταν τις μειώσουμε φωτίζει λιγότερο.
- ▶ Το ίδιο συμβαίνει όταν αυξομειώνουμε τη ροή της βρύσης.

Ραβδόμορφος Μαγνήτης

Ισχύς: 75 %

0 50 100

Προβολή Πεδίου

Προβολή Πυξίδας

Προβολή Μαγνητόμετρου

Κινούμενο Πηνίο

Δείκτης

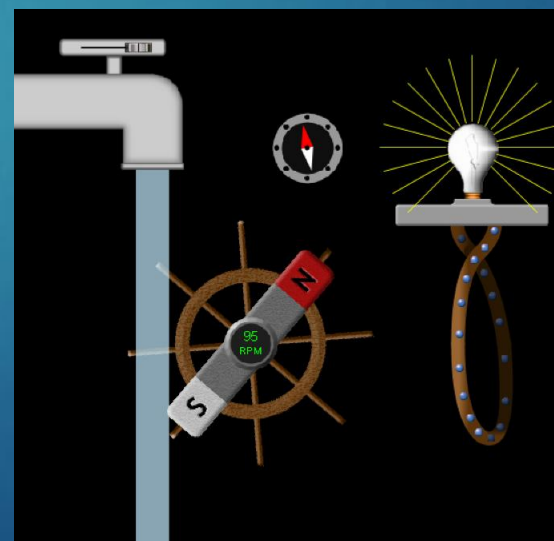
Σπείρες: 3

Επιφάνεια Σπειρών: 50 %

20 100

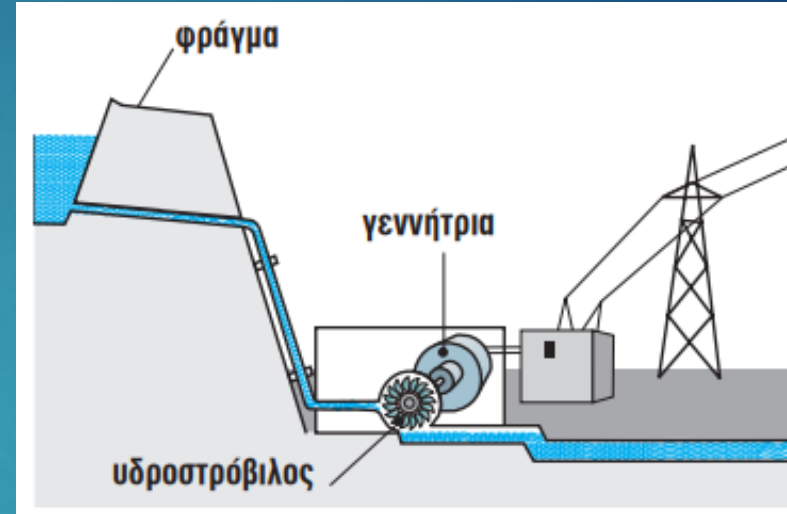
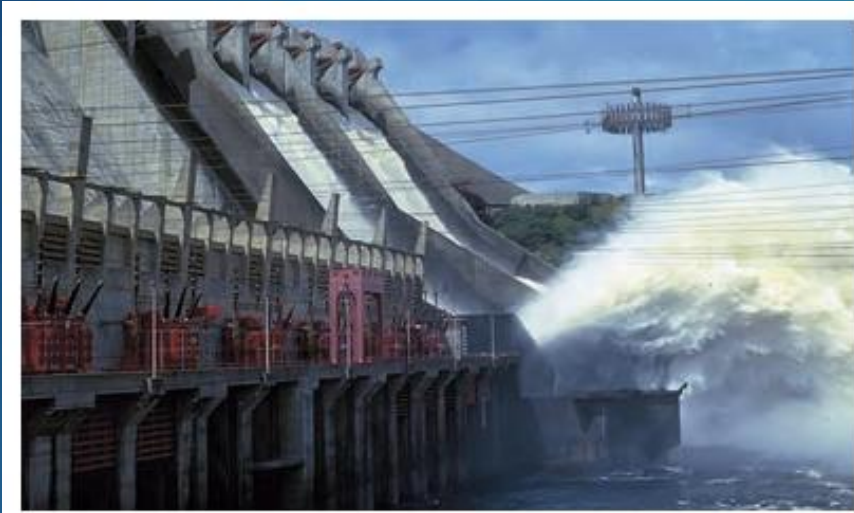
Προβολή Ηλεκτρονίων

Επαναφορά Όλων





Μπορείς να αναφέρεις εφαρμογές του φαινομένου με παραδείγματα;



### Υδροηλεκτρικό εργοστάσιο

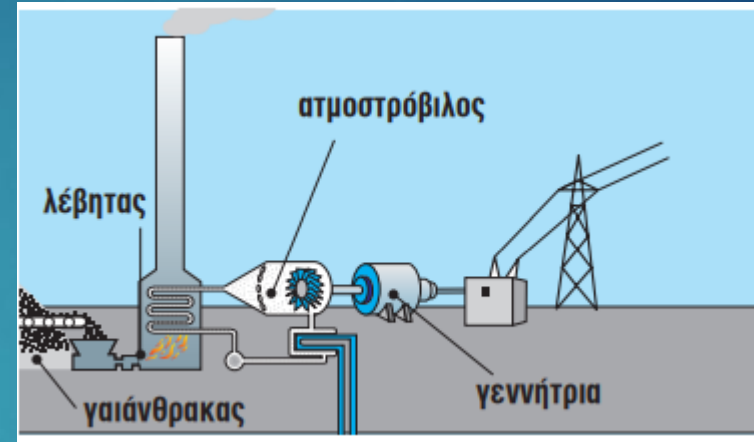
Γεννήτριες έχουμε στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια. Το νερό που πέφτει με ορμή από το φράγμα περιστρέφει τον υδροστρόβιλο και αυτός με τη σειρά του περιστρέφει το μαγνήτη μέσα στη γεννήτρια. Έτσι παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα.

**ΗΛΕΚΤΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ**





Κάτι αντίστοιχο γίνεται και στα ατμοηλεκτρικά (θερμοηλεκτρικά) εργοστάσια.



## Ατμοηλεκτρικό εργοστάσιο

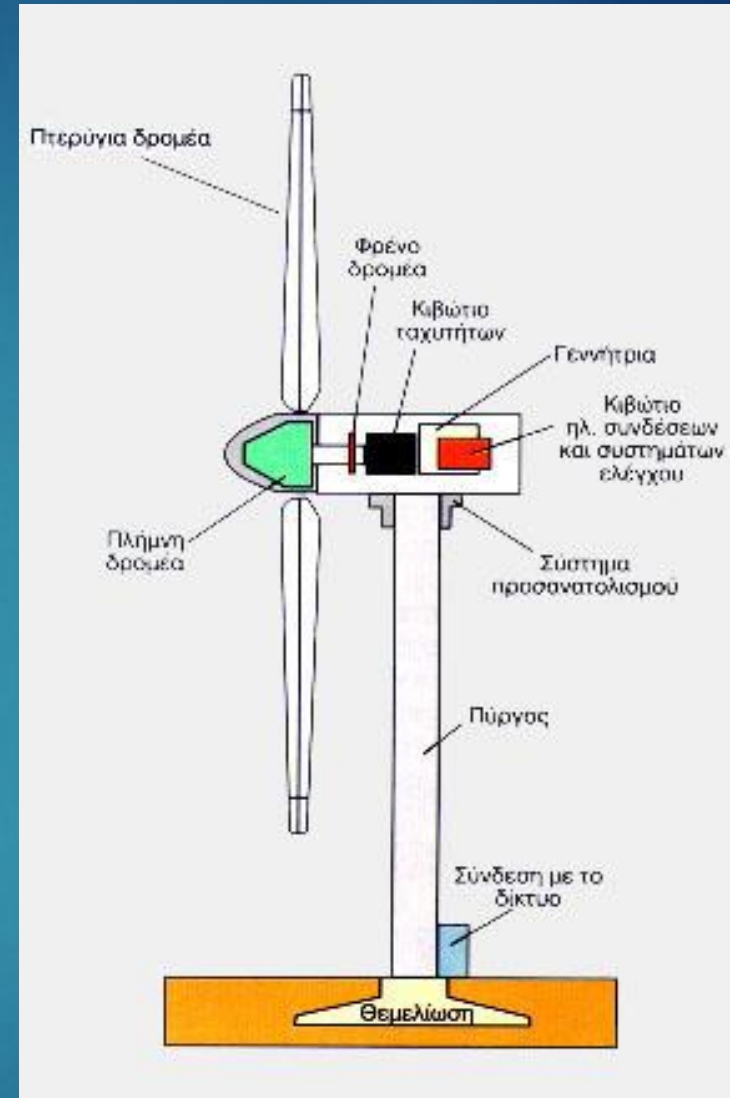
Ο γαιάνθρακας καίγεται, με αποτέλεσμα να θερμαίνεται το νερό στο λέβητα. Ο ατμός που παράγεται περιστρέφει τον ατμοστρόβιλο, ο οποίος περιστρέφει το μαγνήτη της γεννήτριας. Έτσι, παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα.



Γεννήτριες υπάρχουν και στις ανεμογεννήτριες των αιολικών πάρκων.

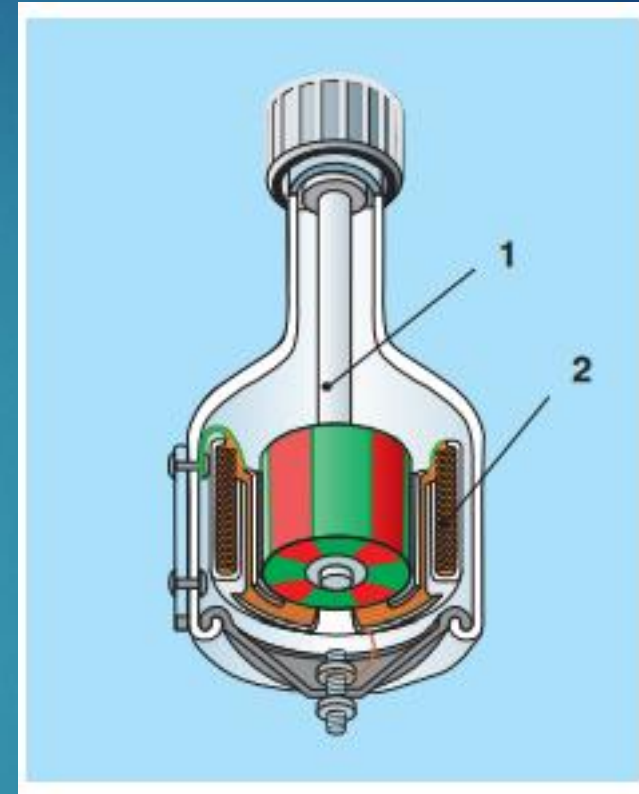
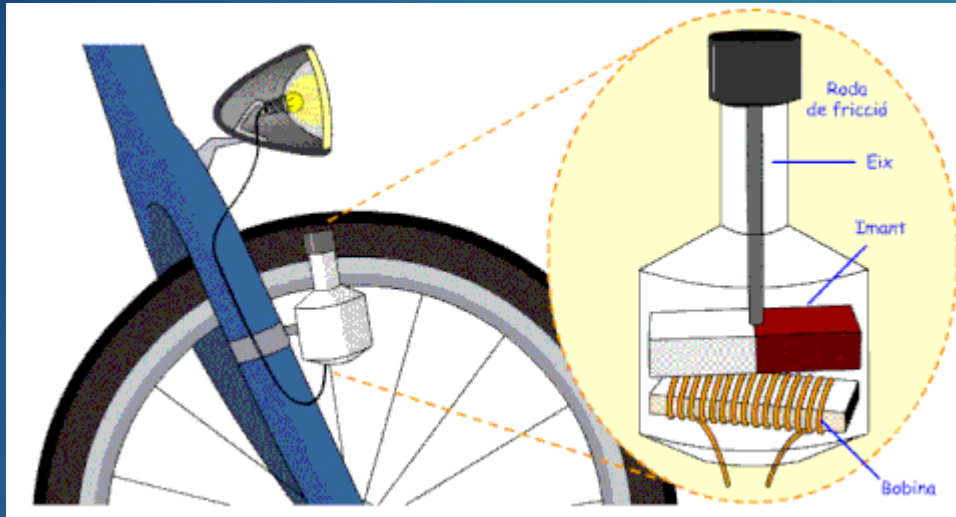


Με τη δύναμη του ανέμου περιστρέφεται ο μαγνήτης της γεννήτριας γύρω από το πηνίο της και έτσι, παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα.





- ▶ Στην εικόνα βλέπεις την τομή του δυναμό ενός ποδηλάτου.



Όταν γυρίζει η ρόδα του ποδηλάτου, περιστρέφεται ο μόνιμος μαγνήτης γύρω από το πηνίο και παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα. Έτσι, ανάβει το φως του ποδηλάτου.

### ΗΛΕΚΤΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

1. μόνιμος μαγνήτης
2. πηνίο





Σας ευχαριστούμε για την προσοχή σας!