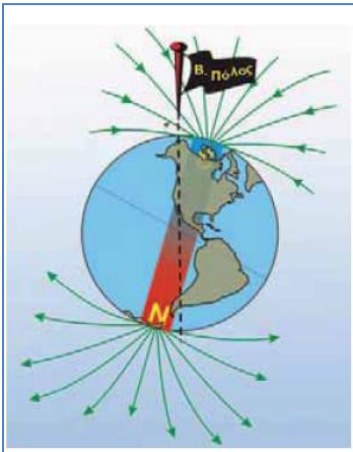


## 3.3 Μαγνητικά αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος



### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι μαγνήτες έλκουν σιδερένια αντικείμενα όπως καρφίτσες, συνδετήρες, ρινίσματα κ.ά. Λέμε ότι οι μαγνήτες ασκούν ελκτικές μαγνητικές δυνάμεις σε **σιδηρομαγνητικά** υλικά.

Οι μαγνητικές δυνάμεις ανάμεσα σε δύο μαγνήτες μπορεί να είναι είτε ελκτικές είτε απωστικές.

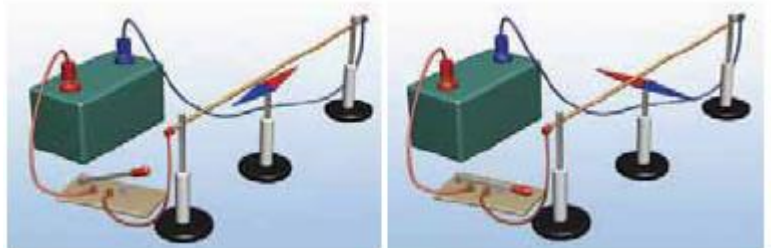
Οι μαγνήτες δημιουργούν στον περιβάλλοντα χώρο **μαγνητικό πεδίο**. Η Γη δημιουργεί το λεγόμενο Γήινο μαγνητικό πεδίο.

Το Γήινο μαγνητικό πεδίο προσανατολίζει μια μαγνητική βελόνα τοποθετημένη σε κατακόρυφο άξονα στη διεύθυνση βορρά-νότου.

☞ Εκτός εξεταστέας ύλης : Αυτό το μαγνητικό πεδίο μας προστατεύει από τα φορτισμένα σωματρία που φτάνουν στη Γη, κυρίως από τον ήλιο. Αυτό το πεδίο δικαιολογεί το [πολικό σέλας](#).

### Το πείραμα του Έρστεντ

Αν τοποθετήσουμε μια μαγνητική βελόνα κοντά σ' ένα ευθύγραμμο σύρμα από το οποίο διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα, η βελόνα αποκλίνει. Όταν διακοπεί το ηλεκτρικό ρεύμα που διέρχεται από το σύρμα, η βελόνα επανέρχεται στην αρχική της θέση.



Συμπεραίνουμε ότι, όταν από έναν αγωγό διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα, αυτός ασκεί μαγνητική δύναμη. Δηλαδή δημιουργεί γύρω του ένα μαγνητικό πεδίο.

Ποιο γενικότερο συμπέρασμα προκύπτει από το πείραμα του Έρστεντ; **Τα κινούμενα ηλεκτρικά φορτία, δημιουργούν το μαγνητικό πεδίο.**

### Ο ηλεκτρομαγνήτης

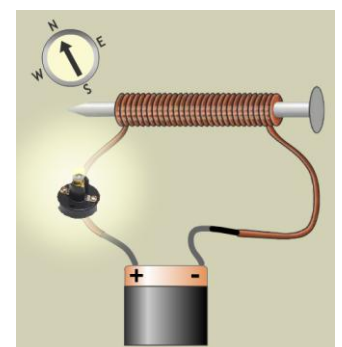
Το πείραμα Έρστεντ μας έμαθε ότι το ηλεκτρικό ρεύμα φτιάχνει μαγνητικό πεδίο...

▶ Ποια μορφή πρέπει να έχει ο αγωγός ώστε το δημιουργούμενο πεδίο να είναι ισχυρό; *Απάντηση* : Πρέπει να έχει μορφή **σωληνοειδούς** ή **πηνίου** (ο αγωγός να αποτελείται από σπείρες).

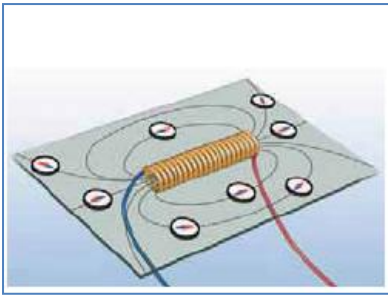
▶ Αρκεί η σωληνοειδής μορφή; *Απάντηση* : Αν θέλουμε ακόμη πιο ισχυρό πεδίο, πρέπει μέσα στις σπείρες να τοποθετηθεί σίδηρος (καρφί, φύλλα σιδήρου, ...).

▶ Τι είναι ο ηλεκτρομαγνήτης; *Απάντηση* : Κάθε πηνίο από το οποίο διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα συμπεριφέρεται ως μαγνήτης. Γι' αυτό ονομάζεται και **ηλεκτρομαγνήτης**.

▶ ...και τι κάνει ένας ηλεκτρομαγνήτης; *Απάντηση* : Ό,τι και ο τεχνητός ή φυσικός μαγνήτης! Δηλαδή έλκει ρινίσματα σιδήρου, προσανατολίζει τη μαγνητική βελόνα κ.α.

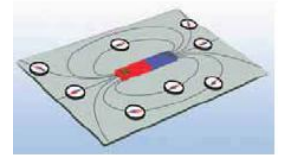


## Μαγνητικό πεδίο ρευματοφόρου πηνίου (ηλεκτρομαγνήτης)



Στην εικόνα φαίνεται το μαγνητικό πεδίο του ηλεκτρομαγνήτη.

- ✓ Είναι παρόμοιο με του ραβδόμορφου μαγνήτη.
- ✓ Ανομοιογενές στο σύνολό του, ομογενές και ισχυρό όμως στο εσωτερικό του



Ραβδόμορφος μαγνήτης

✓ Στην εικόνα φαίνονται οι δυναμικές γραμμές, που -ως γνωστόν- αισθητοποιούν τη μορφή του πεδίου. Επίσης στην εικόνα έχουν τοποθετηθεί μαγνητικές βελόνες που έχουν προσανατολισμό εξαρτώμενο από την περιοχή όπου βρίσκονται (Μαγνητική βελόνα εφαπτόμενη στην δυναμική μαγνητική γραμμή).

Δείτε μια σπουδαία προσομοίωση που αφορά τα μαγνητικά πεδία **μαγνήτη** και **ηλεκτρομαγνήτη** με ένα κλικ [ΕΔΩ](#)

## Το μαγνητικό πεδίο ασκεί δυνάμεις στους ρευματοφόρους αγωγούς

Γνωρίζουμε ότι κάθε μαγνήτης δημιουργεί γύρω του μαγνητικό πεδίο (Ερστεντ). Μαγνητικό πεδίο σημαίνει ότι δρα πάνω σε μαγνήτες. Δράση σημαίνει είτε **έλξη** είτε **άπωση**, δηλαδή δύναμη.

**Όστε :** Ανάμεσα στους ρευματοφόρους αγωγούς και στους φυσικούς ή τεχνητούς μαγνήτες ή στους ηλεκτρομαγνήτες αναπτύσσονται δυνάμεις.

Ο Αντρέ Αμπέρ εργάστηκε πάνω στο ζήτημα 'Τι συμβαίνει όταν ρευματοφόρος αγωγός βρεθεί μέσα σε μαγνητικό πεδίο' και η διαπίστωσή του : Ο ρευματοφόρος αγωγός δέχεται δύναμη.

Να και η πειραματική επιβεβαίωση



Ένα ευθύγραμμο σύρμα τοποθετείται ανάμεσα στους πόλους ενός μαγνήτη. Συνδέουμε τα άκρα του σύρματος με τους πόλους ηλεκτρικής πηγής και κλείνουμε το διακόπτη. Παρατηρούμε ότι το σύρμα εκτρέπεται από την αρχική θέση του. Στο σύρμα ασκείται δύναμη από το μαγνητικό πεδίο.

Συμπέρασμα : **Όταν ένας αγωγός βρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο και τον διαρρέει ηλεκτρικό ρεύμα, τότε το μαγνητικό πεδίο ασκεί δύναμη στον αγωγό.**

Και ποια είναι η αξία του παραπάνω συμπεράσματος; Τεράστια ! λέγε με, Η λ ε κ τ ρ ο κ ι ν η τ ή ρ α ς. Αυτό θα δούμε στο επόμενο μάθημα...