



**ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ**



φυσικός μαγνήτης

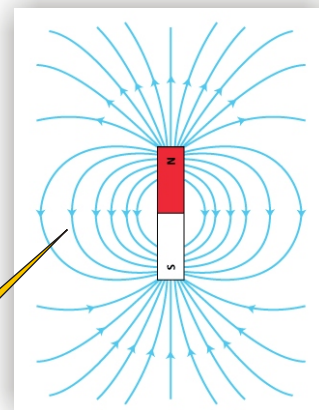


μόνιμος μαγνήτης

» η μορφή που παίρνουν τα ρινίσματα σιδήρου



» το σύνολο των δυναμικών γραμμών του πεδίου



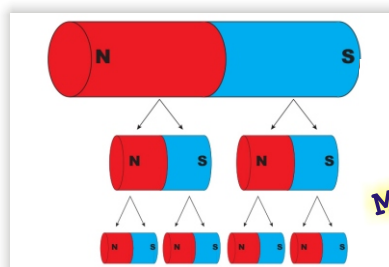
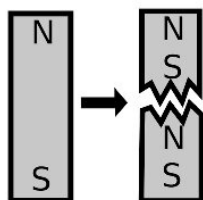
μαγνητικό φάσμα

Κάθε μόνιμος μαγνήτης έχει: -Δύο πόλους (περιοχές όπου συγκεντρώνεται η μαγνητική δύναμη)

-N-N: άπωση, S-S: άπωση, N-S: έλξη

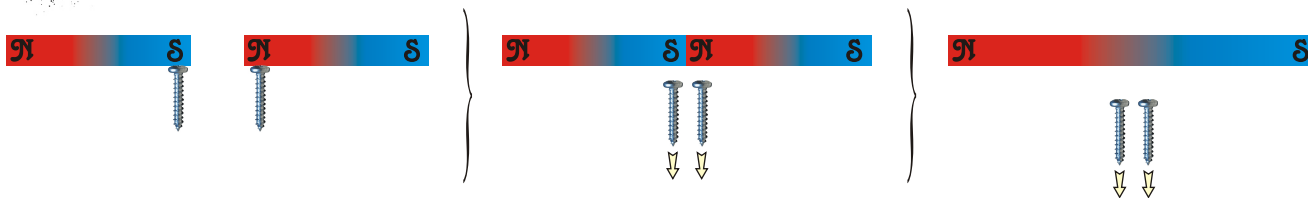
-Στο κέντρο του μαγνήτη, η μαγνητική δύναμη σχεδόν μηδενίζεται

-Αν κοπεί ένας μαγνήτης σε 2,3,4,... κομμάτια, κάθε κομμάτι έχει πάντα δύο πόλους



**ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΜΟΝΟΠΟΛΑ ΣΤΗ ΦΥΣΗ**

**ΠΕΙΡΑΜΑ**



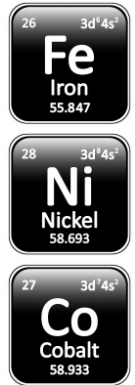
- Οι βίδες έλκονται από τους πόλους των μαγνητών
- Όταν οι μαγνήτες εννωθούν είναι σαν να γίνεται ένας μεγάλος μαγνήτης
- Το κέντρο του (μεγάλου) μαγνήτη δεν ασκεί μαγνητική δύναμη
- Έτσι οι βίδες δεν έλκονται πια και πέφτουν

# ➤ Μαγνητικό Πεδίο

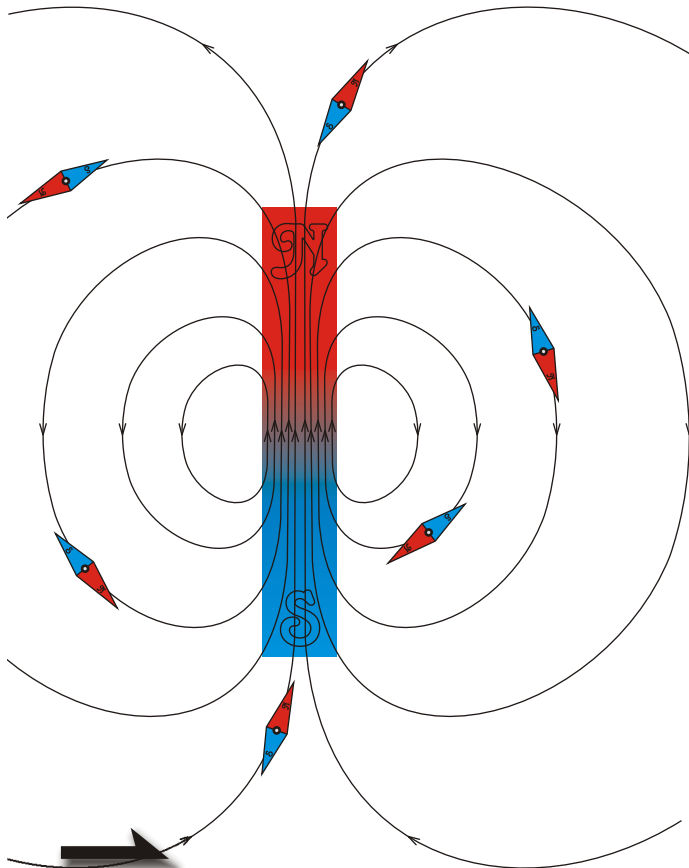
ο χώρος, μέσα στον οποίο, κατάλληλο υπόθεμα δέχεται δύναμη (μαγνητική δύναμη).



**"Κατάλληλο Υπόθεμα"**: υπόθεμα για το μαγνητικό πεδίο θεωρείται ο **σίδηρος (Fe)**, το **νικέλιο (Ni)**, το **κοβάλτιο (Co)** και όλα τα κράματά τους. Επίσης, οποιοδήποτε **θετικό ή αρνητικό κινούμενο φορτίο** (είτε ελεύθερο, είτε υπό τη μορφή ηλεκτρικού ρεύματος)



η διεύθυνση του μαγνητικού πεδίου σε κάποιο σημείο του είναι η διεύθυνση του άξονα της μαγνητικής βελόνας, όταν αυτή αφηθεί ελεύθερη να περιστραφεί και να ισορροπήσει στο σημείο του πεδίου.



- ⇒ η μαγνητική βελόνα προσανατολίζεται και ισορροπεί εφαπτόμενη στις δυναμικές γραμμές.
- ⇒ οι δυναμικές γραμμές είναι κλειστές (δεν έχουν αρχή και τέλος) επειδή δεν υπάρχουν απομονωμένοι μαγνητικοί πόλοι.
- ⇒ οι δυναμικές γραμμές ξεκινούν από τον ΒΟΡΕΙΟ (N) πόλο και καταλήγουν στον ΝΟΤΙΟ (S) πόλο, εξωτερικά του μαγνήτη.
- ⇒ στο εσωτερικό του οι δυναμικές γραμμές έχουν κατεύθυνση S → N.

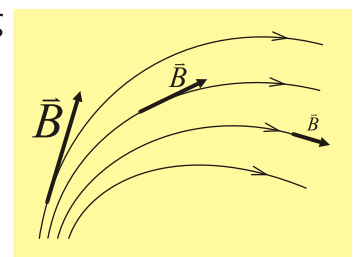
# B

Η περιγραφή του μαγνητικού πεδίου γίνεται από το φυσικό μέγεθος: **ΕΝΤΑΣΗ του ΜΑΓΝ. ΠΕΔΙΟΥ** ή **ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΗ**

S.I.:  $1T = 1N/A \cdot m$



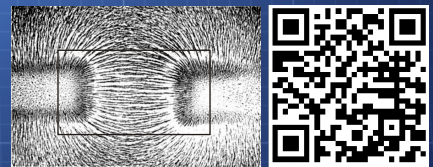
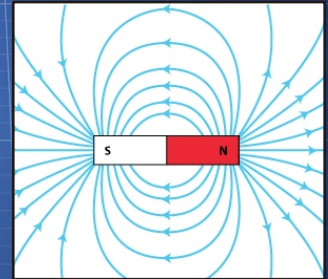
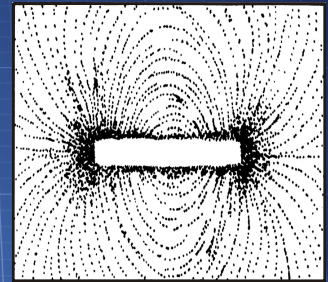
- η ένταση του μαγνητικού πεδίου είναι εφαπτόμενη στις δυναμικές γραμμές
- έχει τη φορά τους
- το μέγεθός της σχετίζεται με την πυκνότητα των δυν. γραμμών



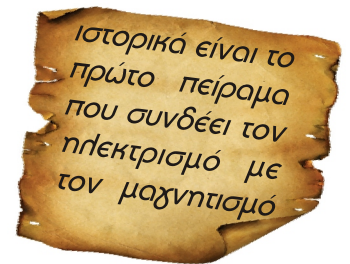
# ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ

ο γεωμετρικός τόπος των σημείων στα οποία η ένταση ( $\vec{B}$ ) του μαγνητικού πεδίου είναι εφαπτόμενη.

- ❖ οι μαγνητικές δυναμικές γραμμές δεν τέμνονται (και δεν εφάπτονται)
- ❖ είναι κλειστές (χωρίς αρχή και τέλος)
- ❖ ξεκινούν από τον Βόρειο (N) πόλο και καταλήγουν στον Νότιο (S) πόλο, εξωτερικά του μαγνήτη
- ❖ εσωτερικά έχουν αντίθετο προσανατολισμό (S>>>N)
- ❖ η πυκνότητά τους είναι ανάλογη του μέτρου της έντασης B
- ❖ σε ομογενές μαγνητικό πεδίο είναι παράλληλες και ισόπυκνες



Hans Christian Ørsted  
1777 – 1851



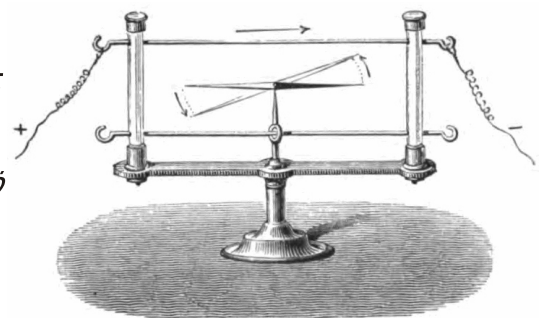
» εκτροπή της μαγν. βελόνας όταν αυτή βρεθεί κοντά σε αγωγό που διαρρέεται από ρεύμα

» η βελόνα τείνει να προσανατολιστεί κάθετα στον αγωγό

» η εκτροπή παύει όταν ο διακόπτης ανοίξει ( $I=0$ )

» η εκτροπή αντιστρέφεται όταν το ρεύμα αληγάξει φορά

» αύξηση της έντασης του ρεύματος, δίνει αυξημένη εκτροπή της βελόνας, (όχι ανάλογα)



Ørsted Experiment

η μαγνητική βελόνα εκτρέπεται από μαγνητικό πεδίο

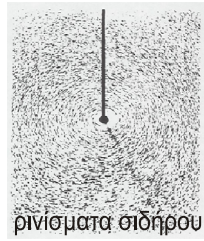
η μαγνητική βελόνα εκτρέπεται από τον ρευματοφόρο αγωγό

ο ρευματοφόρος αγωγός δημιουργεί γύρω του μαγνητικό πεδίο

(Faraday, 1821)

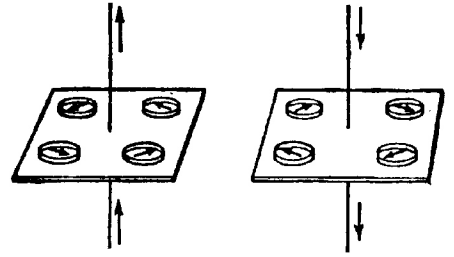


Η μορφή του μαγνητικού πεδίου, γύρω από τον ρευματοφόρο αγωγό, γίνεται αντιληπτή με:



ρινίσματα σιδήρου

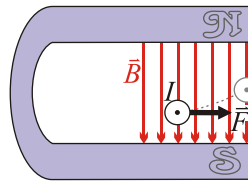
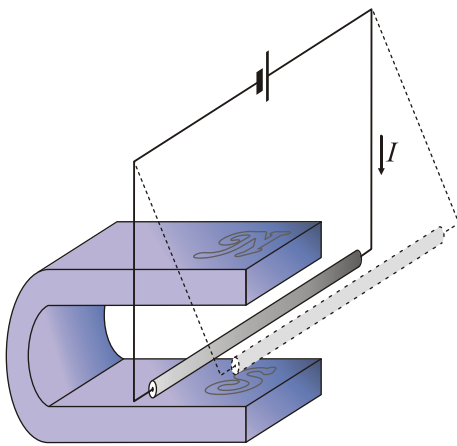
- το μαγνητικό πεδίο είναι κυκλικό
- με κέντρο τον αγωγό
- με επίπεδο κάθετο σε αυτόν



αφού το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργεί μαγνητικό πεδίο και ασκεί δύναμη σε έναν μόνιμο μαγνήτη (μαγν. βελόνα)

λόγω δράσης-αντίδρασης

το μαγνητικό πεδίο ενός μόνιμου μαγνήτη θα ασκεί δύναμη σε ένα μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται από ρευματοφόρο αγωγό.

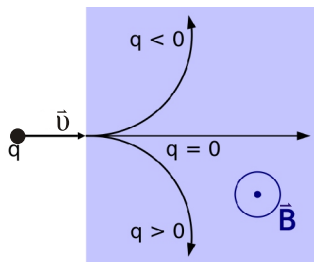
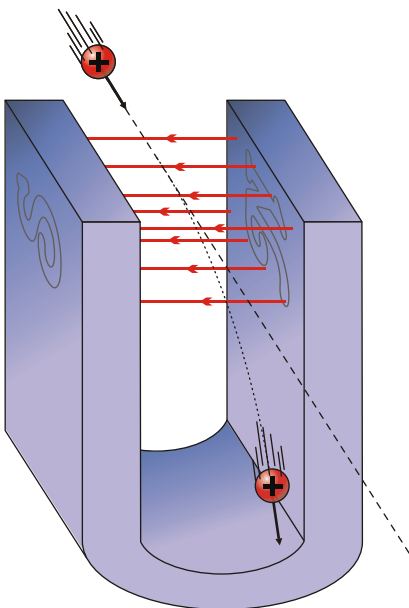


Ο ρευματοφόρος αγωγός εκτρέπεται από το μαγνητικό πεδίο του πεταλοειδούς μαγνήτη.

**ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΣΕ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΦΟΡΤΙΑ** δύναμη Lorentz



Εφαρμογή στον σωλήνα Crooks στον οποίο κινούνται ΚΑΘΟΔΙΚΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ (ελεύθερα ηλεκτρόνια), οι οποίες εκτρέπονται αν ζητήσουμε έναν μόνιμο μαγνήτη.



Αφού οι φορείς του ηλεκτρικού ρεύματος είναι τα φορτία, προκύπτει ότι η δύναμη που ασκείται σε έναν ρευματοφόρο αγωγό θα ασκείται στοιχειωδώς στα κινούμενα φορτία του. Έτσι και ελεύθερα φορτία δέχονται δύναμη από το μαγνητικό πεδίο που ονομάζεται δύναμη Lorentz.



Crooks



Magnet on TV

