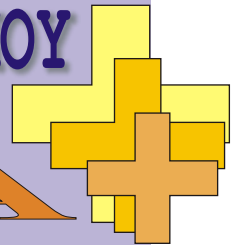


Φυσική Γ' Λυκείου

ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣ/ΜΟΥ

ΘΕΩΡΙΑ

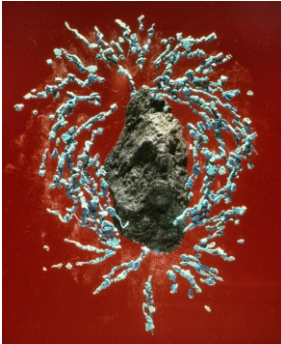


ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ





ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ



φυσικός μαγνήτης



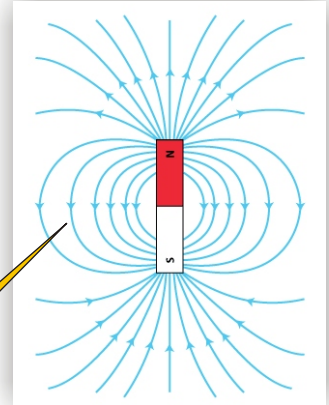
μόνιμος μαγνήτης

» η μορφή που παίρνουν τα ρινίσματα σιδήρου



» το σύνολο των δυναμικών γραμμών του πεδίου

μαγνητικό φάσμα

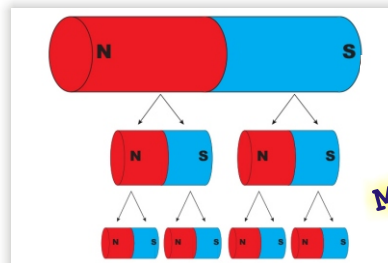
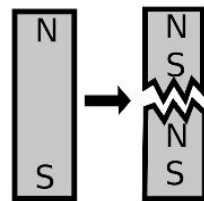


➡ Κάθε μόνιμος μαγνήτης έχει: -Δύο πόλους (περιοχές όπου συγκεντρώνεται η μαγνητική δύναμη)

-N-N: άπωση, S-S: άπωση, N-S: έλξη

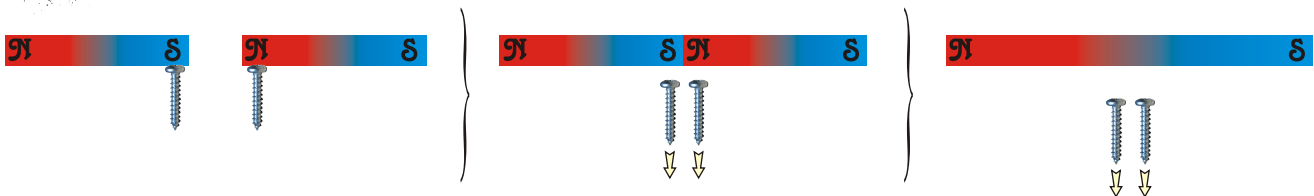
-Στο κέντρο του μαγνήτη, η μαγνητική δύναμη σχεδόν μηδενίζεται

-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

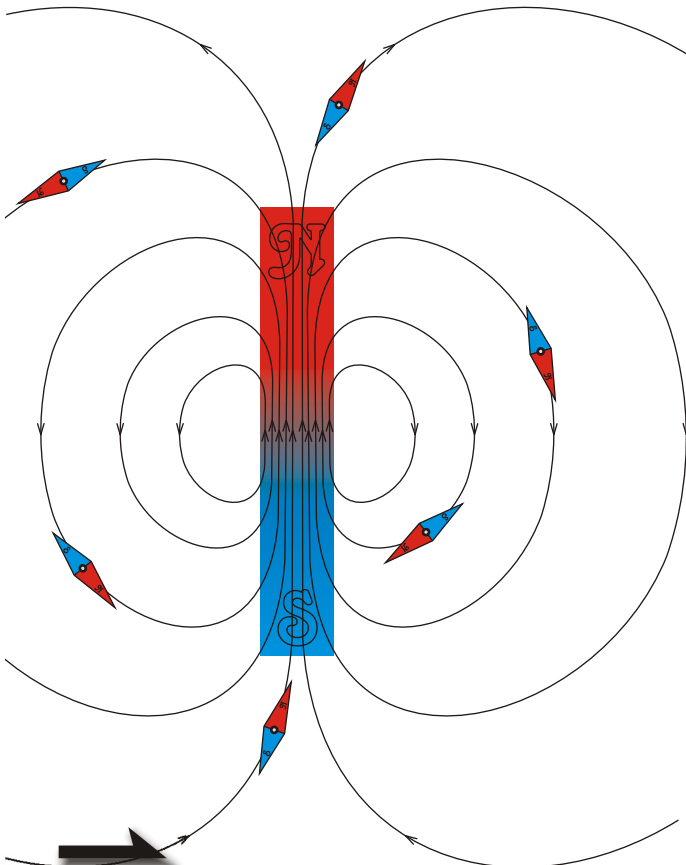
ο χώρος, μέσα στον οποίο, κατάλληλο υπόθεμα δέχεται δύναμη (μαγνητική δύναμη).



"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 αφεθεί 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.

$\vec{B}$
Η περιγραφή του μαγνητικού πεδίου γίνεται από το φυσικό μέγεθος: **ΕΝΤΑΣΗ του ΜΑΓΝ. ΠΕΔΙΟΥ** ή **ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΗ**

S.I.: 1T= 1N/A·m

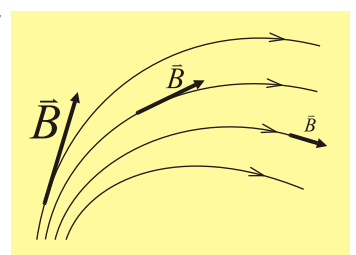


②

• η ένταση του μαγνητικού πεδίου είναι εφαπτόμενη στις δυναμικές γραμμές

• έχει τη φορά τους

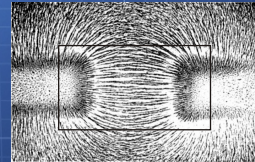
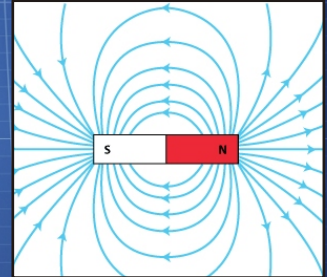
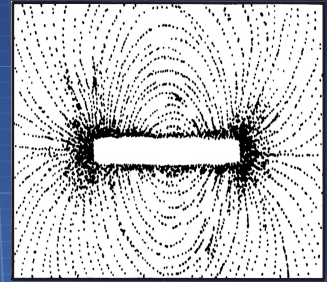
• το μέγεθός της σχετίζεται με την πυκνότητα των δυν. γραμμών



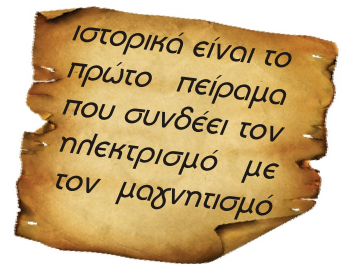
ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ

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 ($S \rightarrow N$)
- ❖ η πυκνότητά τους είναι ανάλογη του μέτρου της έντασης B
- ❖ σε ομογενές μαγνητικό πεδίο είναι παράλληλες και ισόπυκνες



Hans Christian Ørsted
1777 – 1851



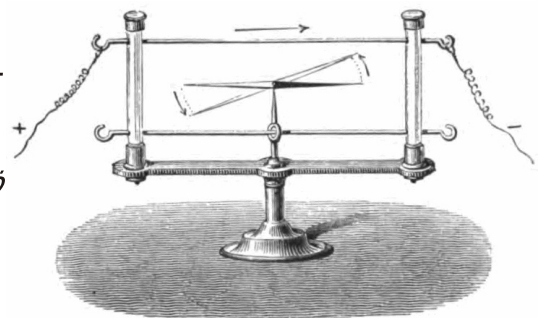
» εκτροπή της μαγν. βελόνας όταν αυτή βρεθεί κοντά σε αγωγό που διαρρέεται από ρεύμα

» η βελόνα τείνει να προσανατολιστεί κάθετα στον αγωγό

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

» η εκτροπή αντιστρέφεται όταν το ρεύμα αληθάξει φορά

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



Ørsted Experiment

η μαγνητική βελόνα εκτρέπεται από μαγνητικό πεδίο

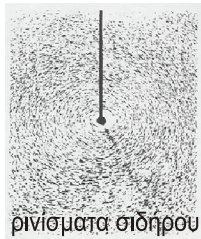
η μαγνητική βελόνα εκτρέπεται από τον ρευματοφόρο αγωγό

ο ρευματοφόρος αγωγός δημιουργεί γύρω του μαγνητικό πεδίο

(Faraday, 1821)

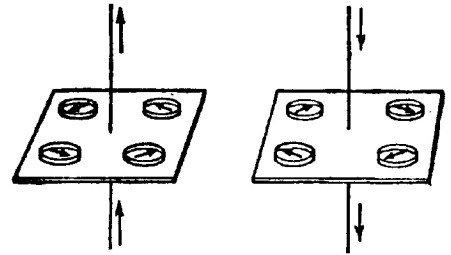


Η μορφή του μαγνητικού πεδίου, γύρω από τον ρευματοφόρο αγωγό, γίνεται αντιληπτή με:



ρίνισματα σιδήρου

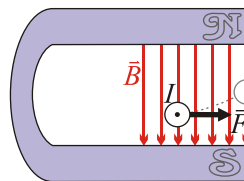
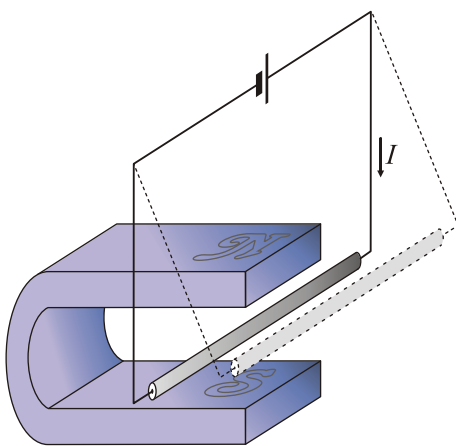
- το μαγνητικό πεδίο είναι κυκλικό
- με κέντρο τον αγωγό
- με επίπεδο κάθετο σε αυτόν



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

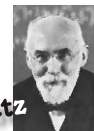
λόγω δράσης-αντίδρασης

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

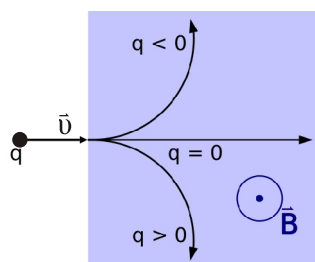
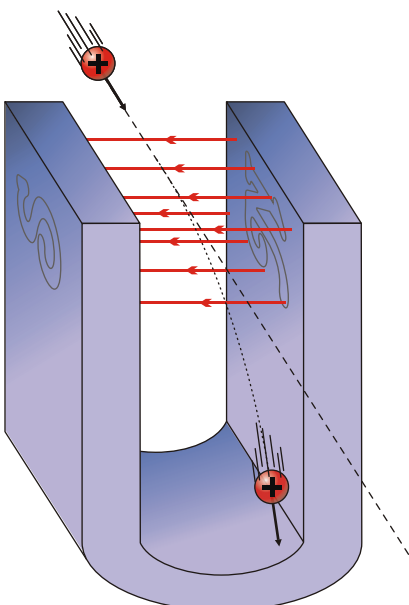


Ο ρευματοφόρος αγωγός εκτρέπεται από το μαγνητικό πεδίο του πεταλοειδούς μαγνήτη.

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

