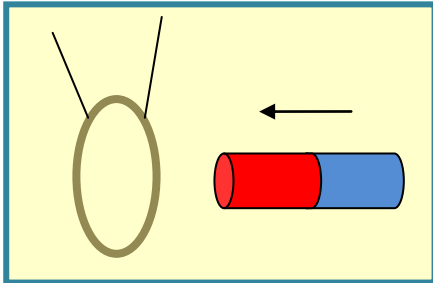


Ο πολυπρόσωπος κανόνας του Lenz.

Μια διατύπωση:

Το επαγωγικό ρεύμα έχει τέτοια φορά ώστε να αντιστέκεται στο αίτιο που το προκαλεί.

Το δαχτυλίδι:



Πως θα κινηθεί το κρεμασμένο δαχτυλίδι;

Ο μαγνήτης πλησιάζει.

Δεν γνωρίζουμε αν με κόκκινο χρώμα έχουμε βάψει τον βόρειο πόλο.

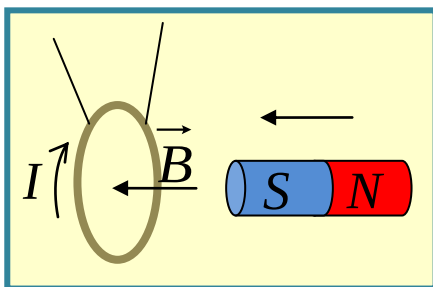
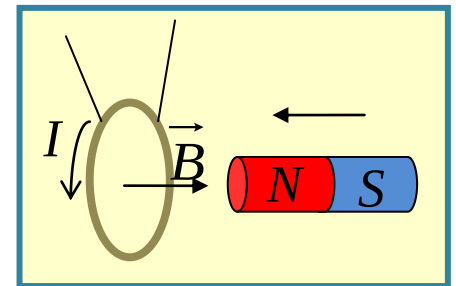
Διακρίνουμε περιπτώσεις.

Υποθέτουμε πλησιάζει ο βόρειος πόλος.

Το σύρμα πρέπει να εμποδίσει το πλησίασμα του μαγνήτη, δηλαδή να τον απωθήσει. Για να εμφανισθεί βόρειος πόλος απέναντι στον βόρειο πόλο του μαγνήτη, πρέπει να κυκλοφορήσει το ρεύμα που σημειώνεται.

Θα μπορούσαμε να πούμε ότι για να μην αυξηθεί η μαγνητική ροή πρέπει να «στηθεί» ένα μαγνητικό πεδίο αντίθετης φοράς αυτού του μαγνήτη.

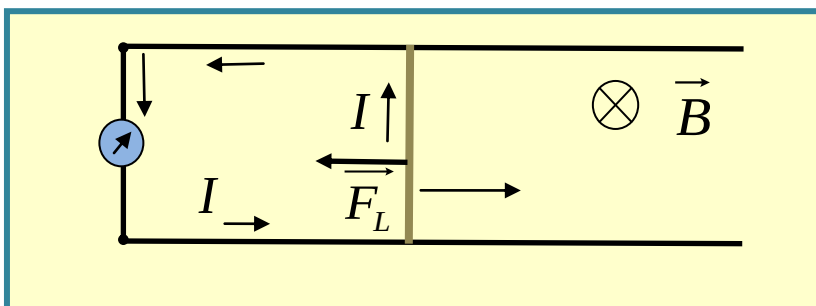
Σημειώνουμε το μαγνητικό πεδίο που πρέπει να δημιουργηθεί και βρίσκουμε τη φορά του ρεύματος.



Όταν πλησιάζει ο νότιος πόλος το δαχτυλίδι πρέπει να εμφανίσει νότιο πόλο απέναντί του. Εύκολα καταλαβαίνουμε ότι το ρεύμα έχει φορά αντίθετη από αυτήν που είχε προηγουμένως.

Όμως πάλι το δαχτυλίδι κινείται προς τα αριστερά λες και καταδιώκεται από το μαγνήτη. Αυτό δεν θα μπορούσαμε να το πούμε από την αρχή;

Η ράβδος:



Η ράβδος κινείται προς τα δεξιά.

Ποια είναι η φορά του επαγωγικού ρεύματος;

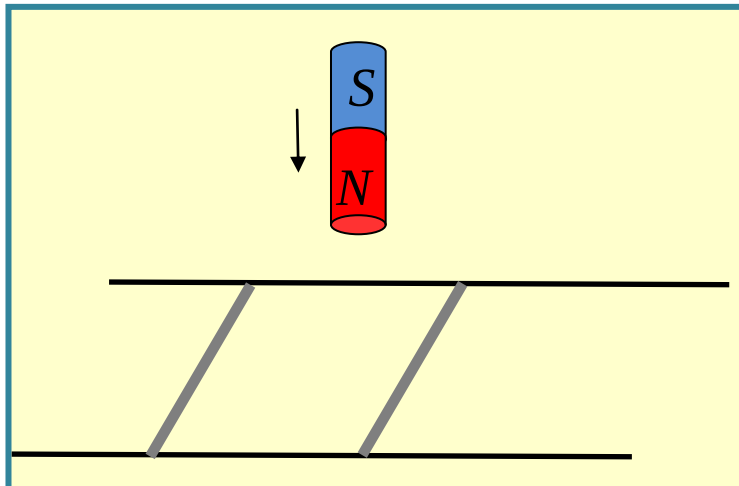
Μία εξήγηση μπορεί να δοθεί αν σκεφτούμε ότι πρέπει το ρεύμα να προσπαθήσει να εμποδίσει την αύξηση της μαγνητικής ροής.

Το επιτυγχάνει αν «γεννήσει» μαγνητικό πεδίο

αντίθετο του προηγούμενου. Δηλαδή αν κυκλοφορήσει το σημειωθέν ρεύμα.

Άλλη εξήγηση θα ήταν εκείνη που θα έλεγε ότι πρέπει να εμποδιστεί η κίνηση. Δηλαδή η δύναμη Laplace να αντιστέκεται στην κίνηση. Τέτοια δύναμη επιτυγχάνεται μόνο με ρεύμα της σημειωθείσας φοράς.

Οι δύο ράβδοι:



Πλησιάζω τον μαγνήτη με ταχύτητα κάθετη στο επίπεδο των αγωγών.

Οι γκρίζοι αγωγοί είναι κάθετοι στους μαύρους και ολισθαίνουν σ' αυτούς. Έχουν συνδεθεί με δαχτυλίδια με αυτούς και δεν μπορούν να τους εγκαταλείψουν.

Πως θα κινηθούν οι γκρίζοι αγωγοί;

Θα μπορούσαμε να πούμε ότι θα πλησιάσουν μεταξύ τους. Κάνουμε μια περιέργη ανάγνωση του κανόνα του Lenz. Λέμε ότι πλησιάζοντας τον μαγνήτη αυξάνεται το μέτρο της μαγνητικής ροής.

Πρέπει να προσπαθήσει το επαγωγικό ρεύμα να τη μειώσει, ή έστω να εμποδίσει την αύξησή της.

Για να γίνει αυτό πρέπει να πλησιάσουν οι δύο αγωγοί, ώστε να μειωθεί το εμβαδόν.

Μια άλλη ανάγνωση είναι η παρακάτω:

Πρέπει να εμποδιστεί η κίνηση του μαγνήτη, δηλαδή να απωθηθεί. Να εμφανισθεί προς τα πάνω βόρειος πόλος. Να κυκλοφορήσει ρεύμα της σημειωθείσας φοράς.

Το μαγνητικό πεδίο του μαγνήτη ασκεί τις σημειωθείσες δυνάμεις Laplace οι οποίες αναγκάζουν τους αγωγούς να πλησιάσουν.

Μια άλλη (παραλλαγή):

Για να εμποδιστεί η αύξηση της μαγνητικής ροής πρέπει να «γεννηθεί» αντίθετης φοράς μαγνητικό πεδίο. Να κυκλοφορήσει ρεύμα της σημειωθείσας φοράς.

Το μαγνητικό πεδίο του μαγνήτη ασκεί τις σημειωθείσες δυνάμεις Laplace οι οποίες αναγκάζουν τους αγωγούς να πλησιάσουν.

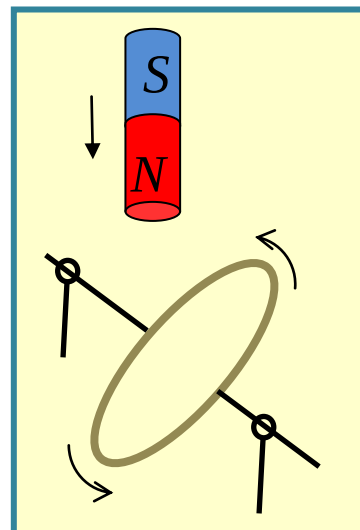
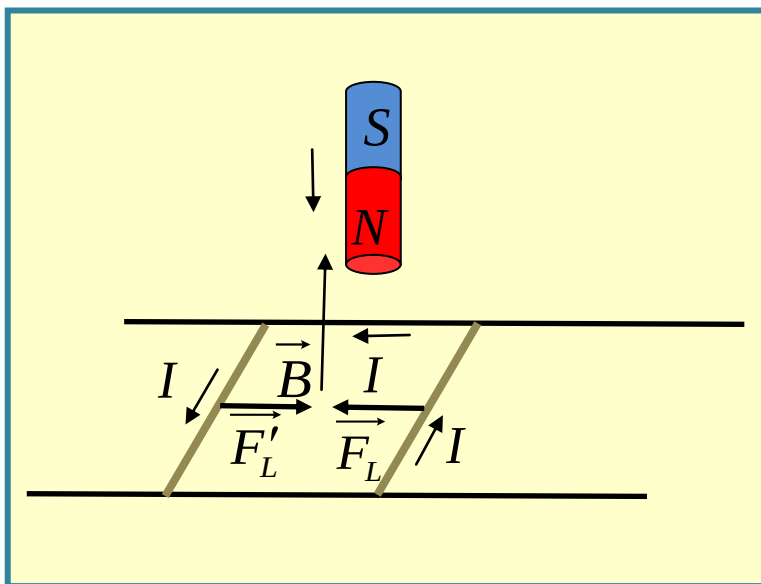
Η αρχική μας πρόβλεψη περί πλησιάσματος επαληθεύτηκε.

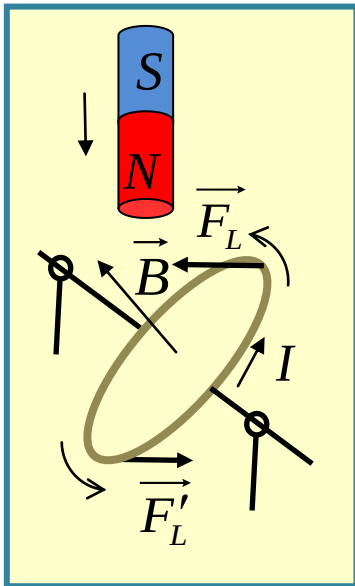
Η στροφή:

Το αγωγίμο δαχτυλίδι και ο μαύρος οριζόντιος άξονας ανήκουν στο ίδιο επίπεδο, το οποίο σχηματίζει γωνία με το οριζόντιο.

Πλησιάζουμε το μαγνήτη. Πως θα κινηθεί το δαχτυλίδι;

Μια απλή πρόβλεψη θα ήταν μία που θα έλεγε ότι το δαχτυλίδι θα περιστραφεί όπως δείχνει το σχήμα. Τούτο δε διότι έτσι «μειώνεται» η μαγνητική ροή που το διαπερνά.





Ας κάνουμε άλλη ανάγνωση:

Για να μειωθεί η μαγνητική ροή, πρέπει να εμφανισθεί πάνω βόρειος πόλος.

Τότε το μαγνητικό πεδίο του μαγνήτη ασκεί τις σημειωθείσες δυνάμεις Laplace οι οποίες αναγκάζουν το πλαίσιο να περιστραφεί όπως είχαμε προβλέψει.

Καταλαβαίνω πως το σχήμα δεν είναι καλό. Όμως ελπίζω η περιγραφή να είναι κατανοητή.

Σκεφτείτε πως είχαμε «σουβλίσει» έναν μαγνήτη με τον βόρειο πόλο πάνω.

Απωθούμενος δεν θα έστριβε ανθρωπολογικά;

Έτσι στρίβει και το πλαίσιο.

Δύο πηνία:

Το ρεύμα στο πάνω πηνίο (πρωτεύον) αυξάνεται.

Ποια η φορά του ρεύματος στο κάτω, το δευτερεύον;

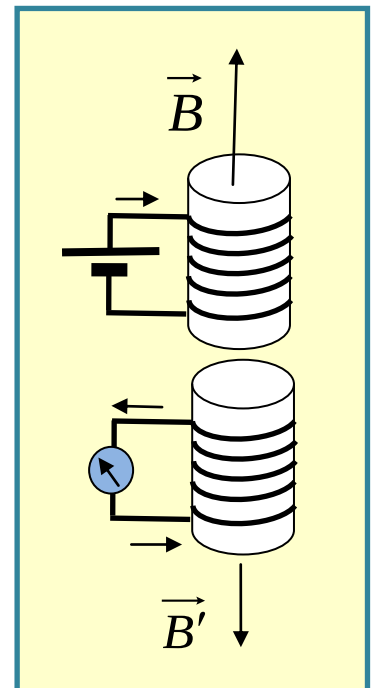
Μια ανάγνωση:

Η μαγνητική ροή στο δευτερεύον αυξάνεται. Έτσι πρέπει να «στηθεί» μαγνητικό πεδίο αντίθετης φοράς. Κυκλοφορεί το σημειωθέν ρεύμα.

Μια άλλη ανάγνωση:

Το δευτερεύον πρέπει να φύγει μακριά από το πρωτεύον ώστε να μην αυξηθεί η ροή του. Πρέπει να απωθήσει το πρωτεύον, δηλαδή να «βγάλει» πάνω έναν νότιο πόλο.

Έτσι διαρρέεται από το σημειωθέν ρεύμα.



Ο κανόνας του Lenz έχει περισσότερες της μιας αναγνώσεις. Αυτές διαφέρουν κάποιες φορές ακόμα και στη νοοτροπία. Το κοινό τους σημείο είναι κάποια αρνητική ανάδραση, επιβαλλόμενη από την διατήρηση της ενέργειας. Αν επαληθευόταν η αντίθετη πρόβλεψη, θα παραγόταν ενέργεια από το μηδέν. Μια μικρότατη ώθηση θα είχε ως αποτέλεσμα μια συνεχώς επιταχυνόμενη κίνηση, δηλαδή κινητική ενέργεια από το μηδέν.

Γιατί όχι και ενέργεια μαγνητικού πεδίου γεννημένη από το μηδέν.