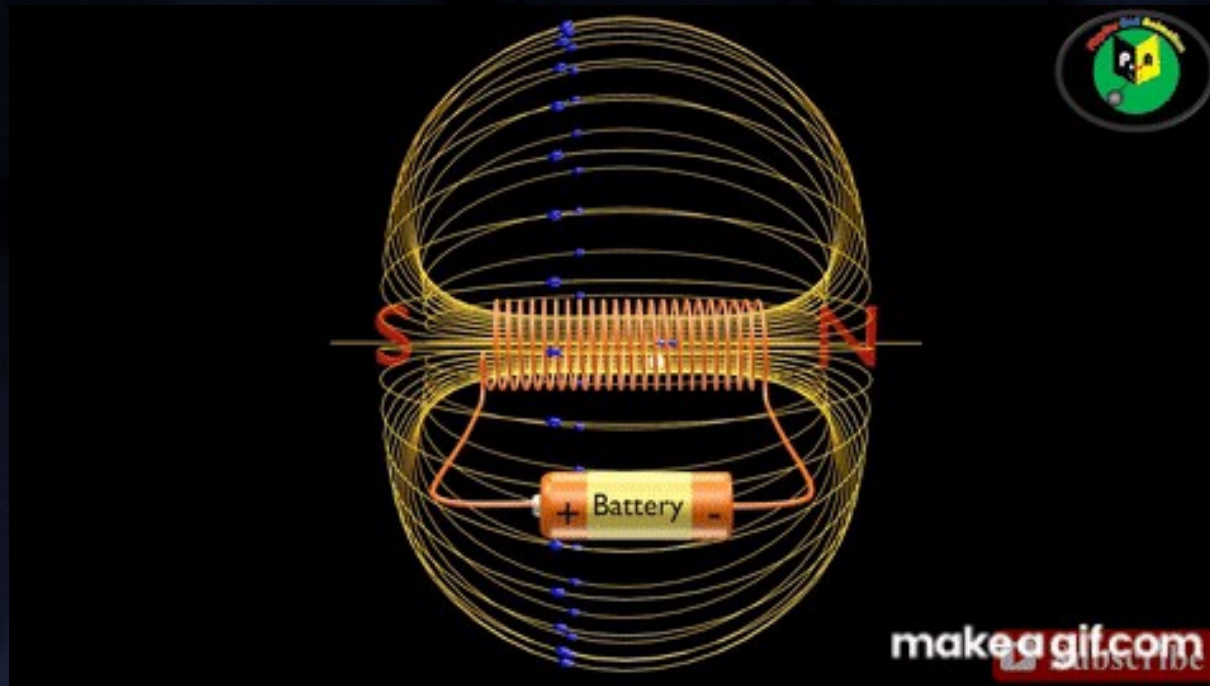


Κεφ. 1ο – Το σωληνοειδές



Καραπανάγος Αριστείδης

1ο ΕΠΑΛ Διονύσου – “Ζήνων”

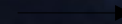
Μαγνητικά πεδία αγωγών



Μαγνητικά πεδία αγωγών



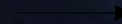
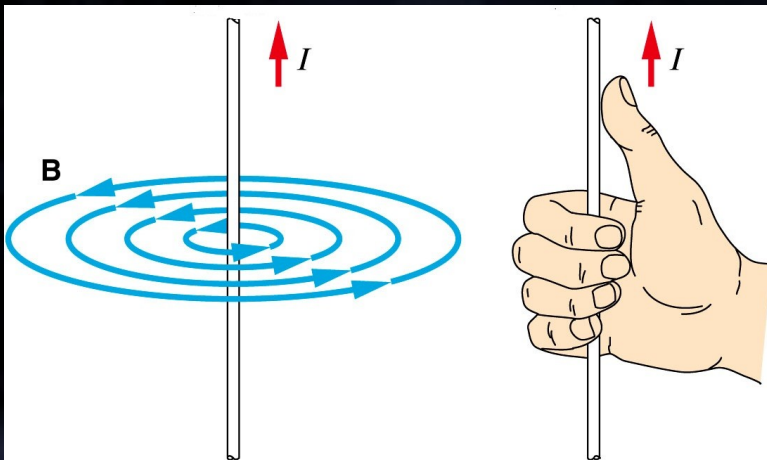
Ευθύγραμμος αγωγός



Μαγνητικά πεδία αγωγών



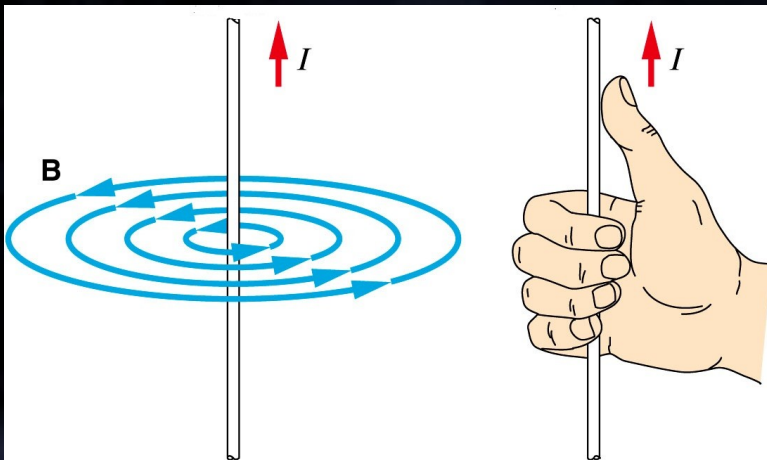
Ευθύγραμμος αγωγός



Μαγνητικά πεδία αγωγών

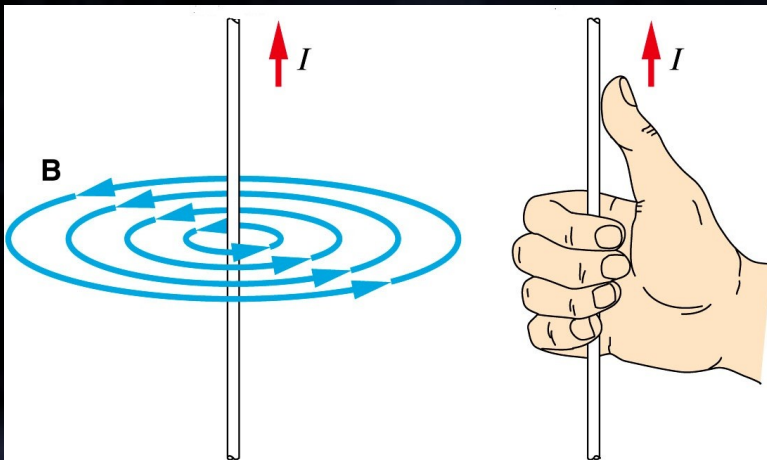
Ευθύγραμμος αγωγός

Κυκλικός αγωγός

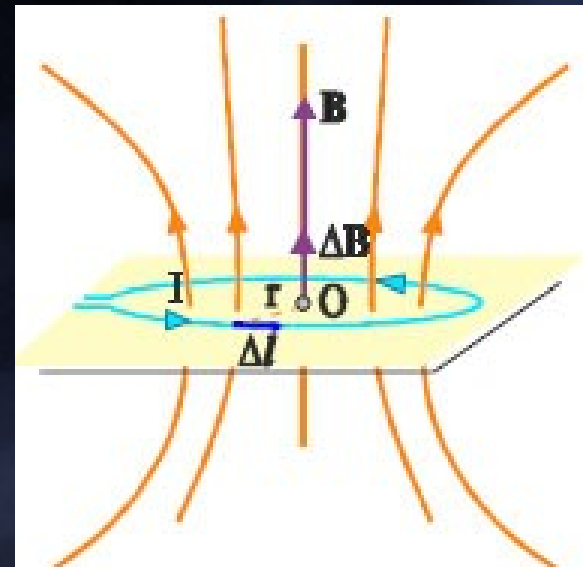


Μαγνητικά πεδία αγωγών

Ευθύγραμμος αγωγός

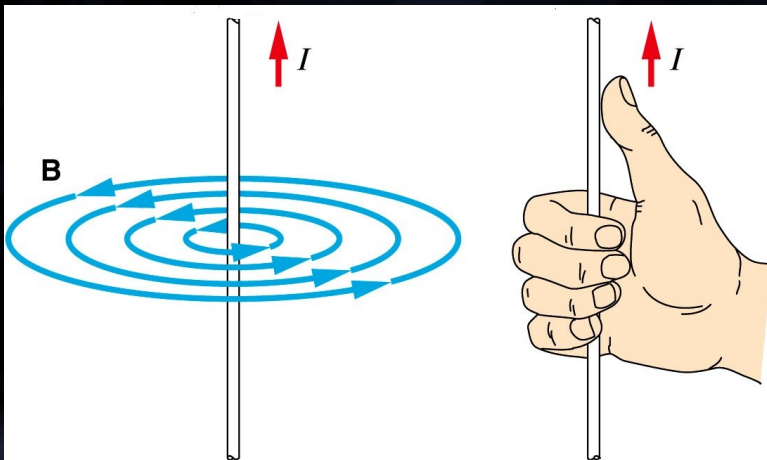


Κυκλικός αγωγός

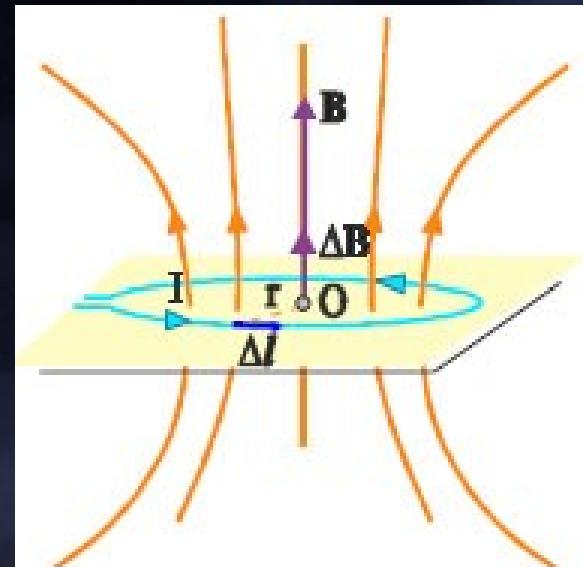


Μαγνητικά πεδία αγωγών

Ευθύγραμμος αγωγός



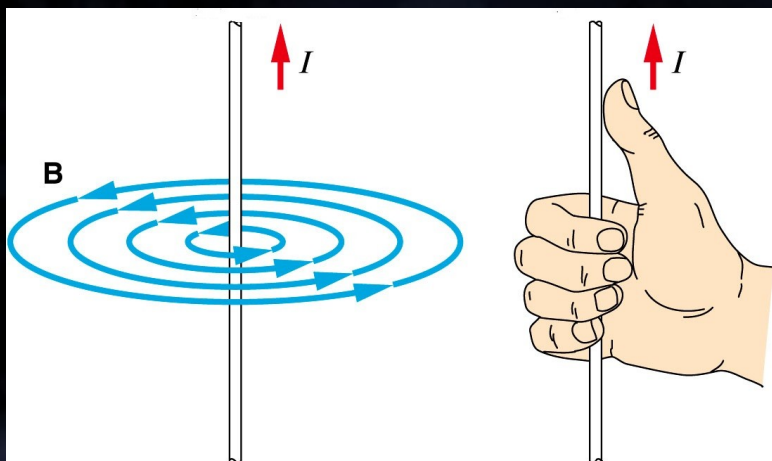
Κυκλικός αγωγός



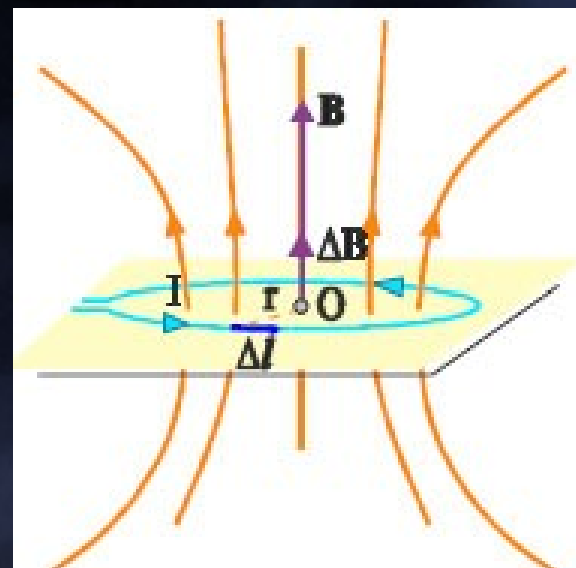
Είναι το μαγνητικό πεδίο ομογενές;

Μαγνητικά πεδία αγωγών

Ευθύγραμμος αγωγός

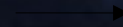


Κυκλικός αγωγός



Θα μπορούσε να υπάρξει μια “κατασκευή”, που όταν διαρρέεται από ρεύμα να δημιουργεί ομογενές μαγνητικό πεδίο;

Σωληνοειδές ή πηνίο

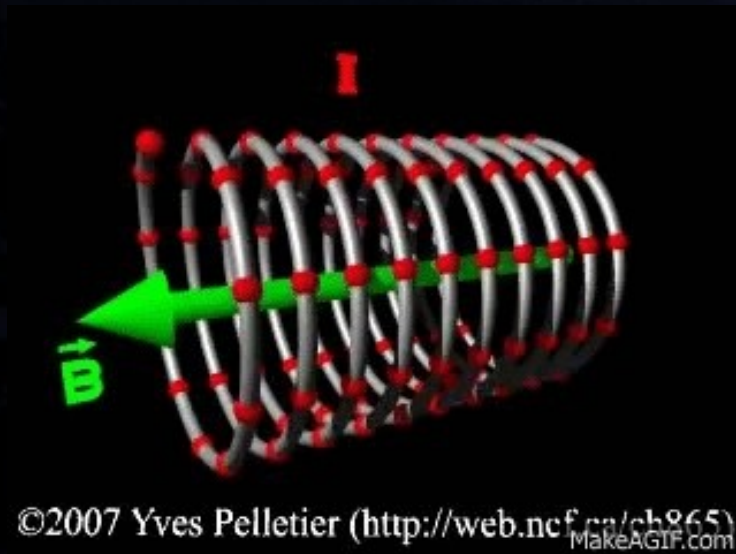


Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:

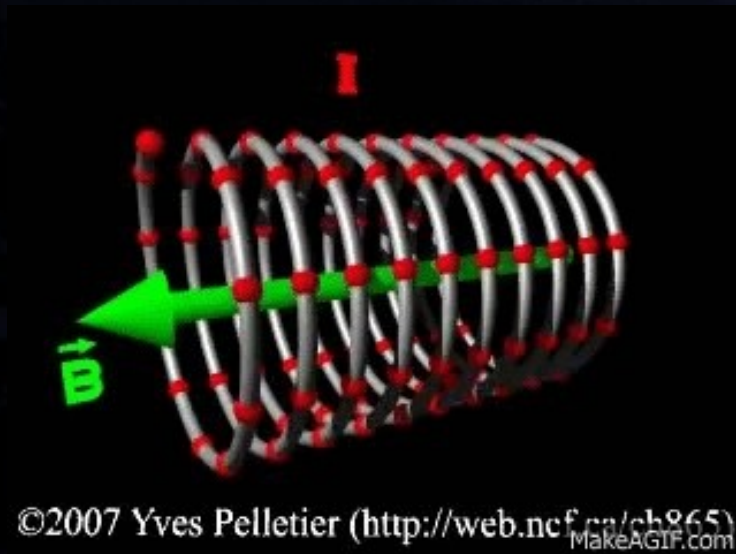
Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:



Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:



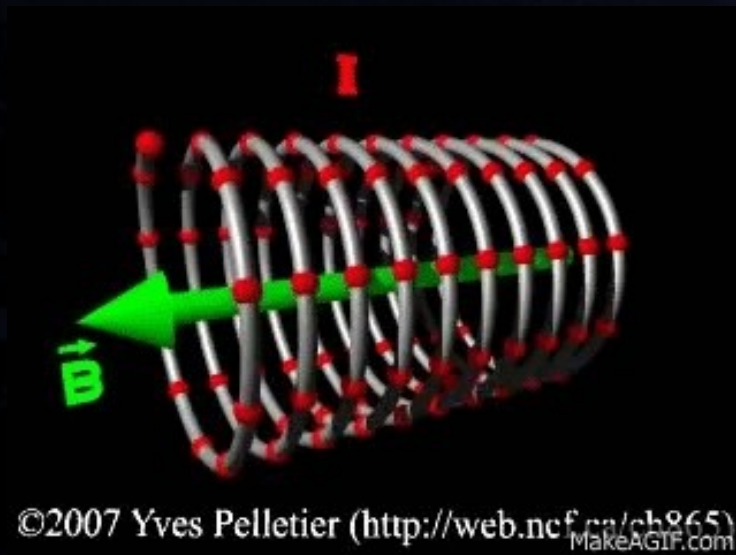
Κανόνας δεξιου χεριού

Δάχτυλα → I

Αντίχειρας → B

Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:



Πειραματικά, αποδεικνύεται ότι η **ένταση του μαγνητικού πεδίου B** στο **εσωτερικό** του σωληνοειδούς, έχει μέτρο:



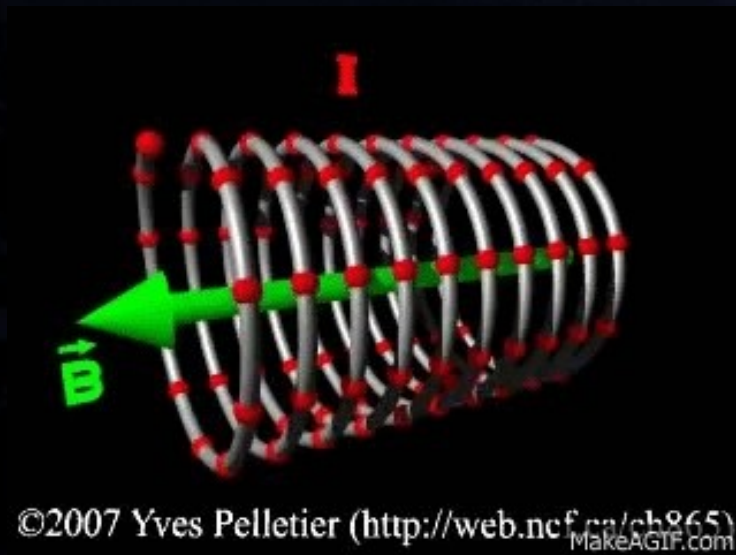
Κανόνας δεξιού χεριού

Δάχτυλα → **I**

Αντίχειρας → **B**

Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:



Πειραματικά, αποδεικνύεται ότι η **ένταση του μαγνητικού πεδίου B** στο **εσωτερικό** του σωληνοειδούς, έχει μέτρο:

$$B = \mu_0 I \frac{N}{L}$$

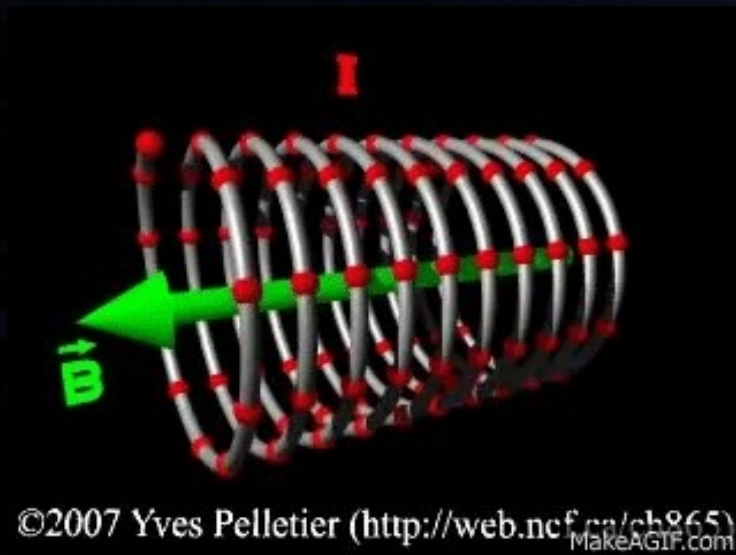
Κανόνας δεξιού χεριού

Δάχτυλα → **I**

Αντίχειρας → **B**

Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:



Πειραματικά, αποδεικνύεται ότι η **ένταση του μαγνητικού πεδίου B** στο **εσωτερικό** του σωληνοειδούς, έχει μέτρο:

$$B = \mu_0 I \frac{N}{L} \quad [1T]$$

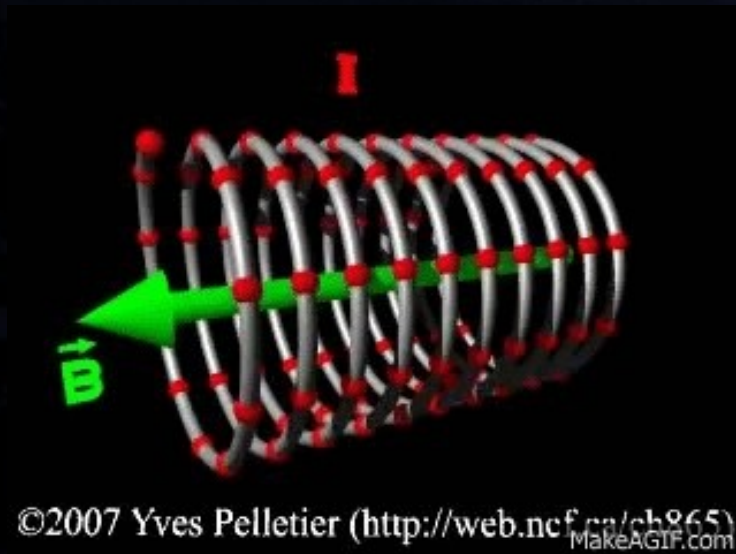
Κανόνας δεξιού χεριού

Δάχτυλα → **I**

Αντίχειρας → **B**

Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:



Πειραματικά, αποδεικνύεται ότι η **ένταση του μαγνητικού πεδίου B** στο **εσωτερικό** του σωληνοειδούς, έχει μέτρο:

$$B = \mu_0 I \frac{N}{L} \quad [1T]$$

$\mu_0 =$

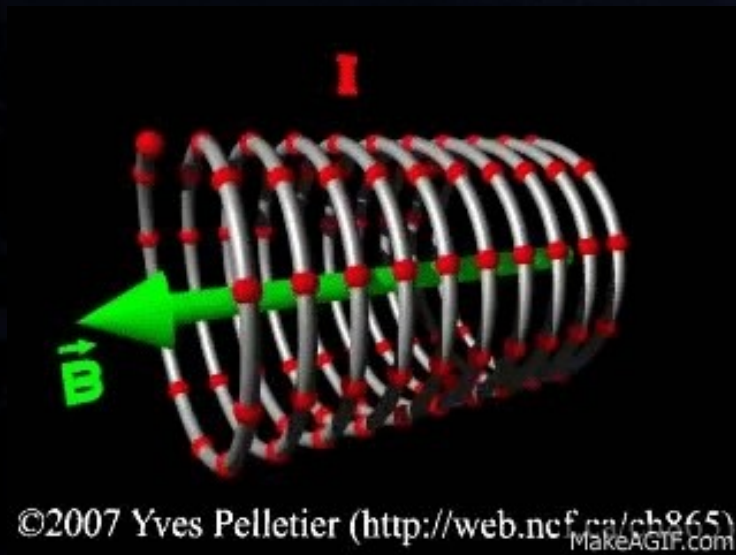
Κανόνας δεξιού χεριού

Δάχτυλα → **I**

Αντίχειρας → **B**

Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:



Πειραματικά, αποδεικνύεται ότι η **ένταση του μαγνητικού πεδίου B** στο **εσωτερικό** του σωληνοειδούς, έχει μέτρο:

$$B = \mu_0 I \frac{N}{L} \quad [1T]$$

μ_0 = μαγνητική διαπερατότητα του κενού:

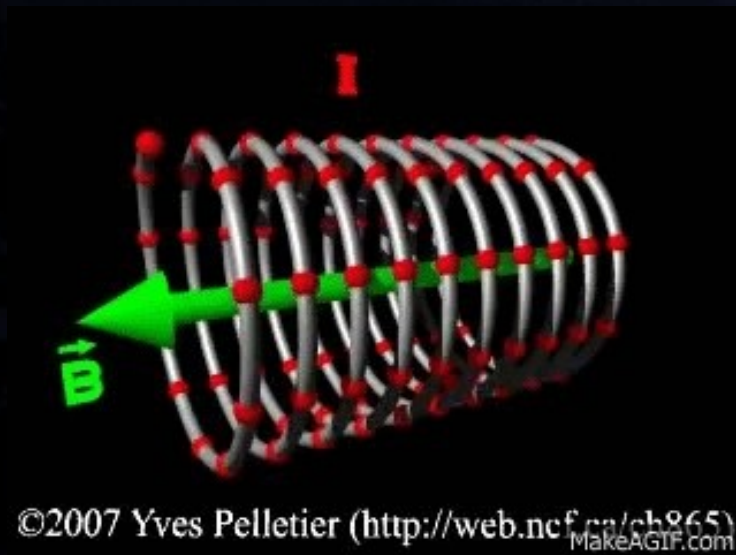
Κανόνας δεξιού χεριού

Δάχτυλα → **I**

Αντίχειρας → **B**

Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:



Πειραματικά, αποδεικνύεται ότι η **ένταση του μαγνητικού πεδίου B** στο **εσωτερικό** του σωληνοειδούς, έχει μέτρο:

$$B = \mu_0 I \frac{N}{L} \quad [1T]$$

μ_0 = μαγνητική διαπερατότητα του κενού:
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$

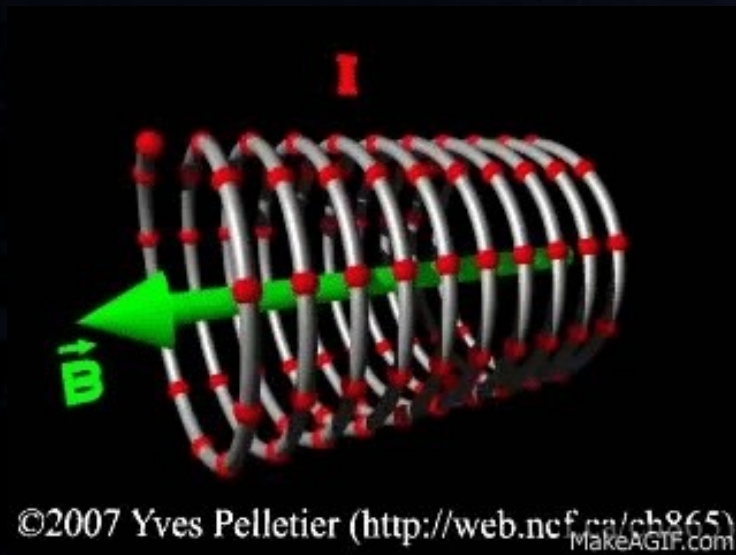
Κανόνας δεξιού χεριού

Δάχτυλα → **I**

Αντίχειρας → **B**

Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:



Πειραματικά, αποδεικνύεται ότι η **ένταση του μαγνητικού πεδίου B** στο **εσωτερικό** του σωληνοειδούς, έχει μέτρο:

$$B = \mu_0 I \frac{N}{L} \quad [1T]$$

μ_0 = μαγνητική διαπερατότητα του κενού:

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$$

I = ένταση ρεύματος

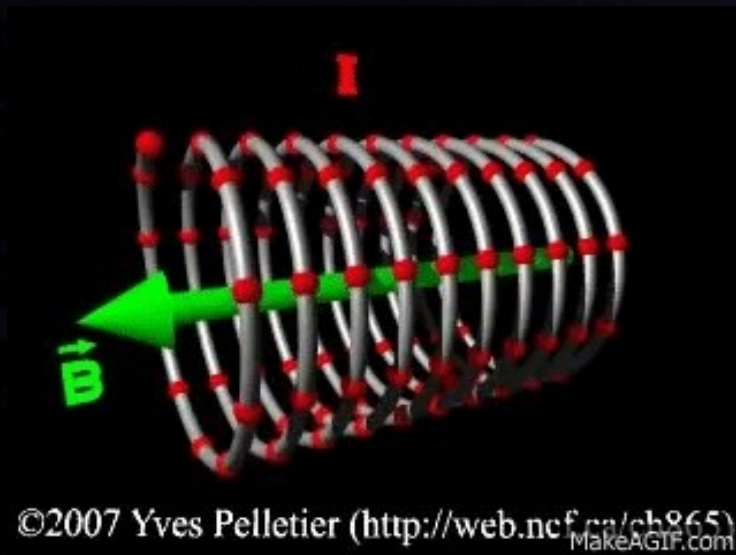
Κανόνας δεξιού χεριού

Δάχτυλα $\rightarrow I$

Αντίχειρας $\rightarrow B$

Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:



Πειραματικά, αποδεικνύεται ότι η **ένταση του μαγνητικού πεδίου B** στο **εσωτερικό** του σωληνοειδούς, έχει μέτρο:

$$B = \mu_0 I \frac{N}{L} \quad [1T]$$

μ_0 = μαγνητική διαπερατότητα του κενού:

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$$

I = ένταση ρεύματος

L = μήκος του αγωγού

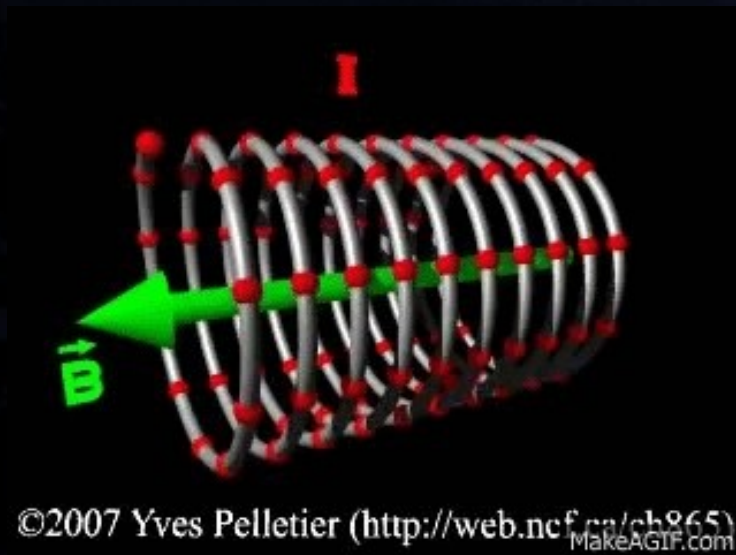
Κανόνας δεξιού χεριού

Δάχτυλα $\rightarrow I$

Αντίχειρας $\rightarrow B$

Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:



Πειραματικά, αποδεικνύεται ότι η **ένταση του μαγνητικού πεδίου B** στο **εσωτερικό** του σωληνοειδούς, έχει μέτρο:

$$B = \mu_0 I \frac{N}{L} \quad [1T]$$

μ_0 = μαγνητική διαπερατότητα του κενού:

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$$

I = ένταση ρεύματος

L = μήκος του αγωγού

N = αριθμός σπειρών

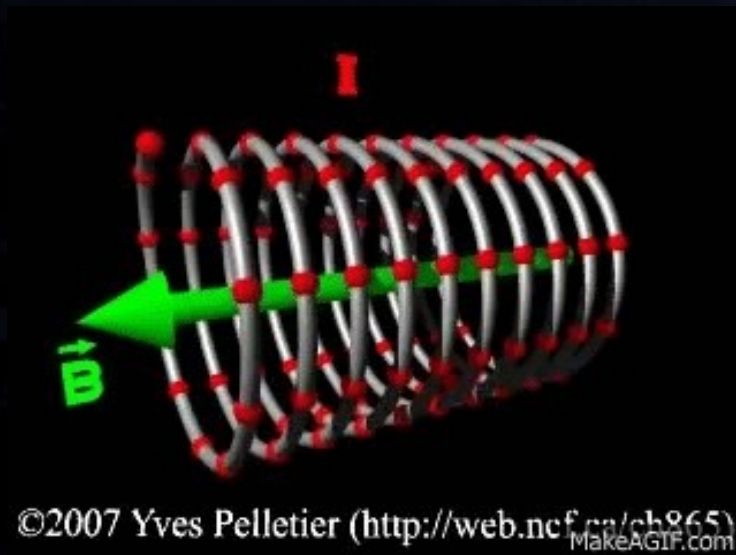
Κανόνας δεξιού χεριού

Δάχτυλα $\rightarrow I$

Αντίχειρας $\rightarrow B$

Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:



Πειραματικά, αποδεικνύεται ότι η **ένταση του μαγνητικού πεδίου B** στο **εσωτερικό** του σωληνοειδούς, έχει μέτρο:

$$B = \mu_0 I \frac{N}{L} \quad [1T]$$

μ_0 = μαγνητική διαπερατότητα του κενού:

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$$

I = ένταση ρεύματος

L = μήκος του αγωγού

N = αριθμός σπειρών

Κανόνας δεξιού χεριού

Δάχτυλα $\rightarrow I$

Αντίχειρας $\rightarrow B$

Ο αριθμός $\frac{N}{L}$ ονομάζεται ανηγμένος αριθμός σπειρών N^*

Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:

Πειραματικά, αποδεικνύεται ότι η **ένταση του μαγνητικού πεδίου B** στο **εσωτερικό** του σωληνοειδούς, έχει μέτρο:

$$B = \mu_0 I \frac{N}{L} \quad [1T]$$

μ_0 = μαγνητική διαπερατότητα του κενού:

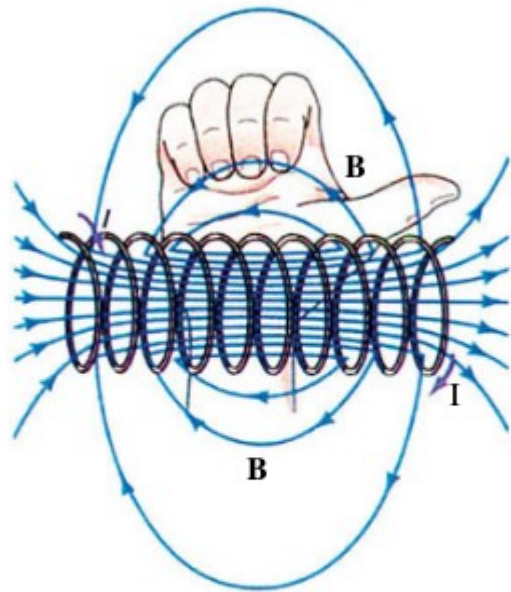
$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$$

I = ένταση ρεύματος

L = μήκος του αγωγού

N = αριθμός σπειρών

Ο αριθμός $\frac{N}{L}$ ονομάζεται ανηγμένος αριθμός σπειρών N^*



Εικόνα 1.11

Ο κανόνας του δεξιού χεριού για την εύρεση της κατεύθυνσης του $\vec{B}$

Δάχτυλα $\rightarrow I$

Αντίχειρας $\rightarrow B$

Σωληνοειδές ή πηνίο

Είναι ένα μονωμένο **χάλκινο σύρμα**, με το οποίο δημιουργούμε **περιελίξεις** της ίδιας ακτίνας, οι οποίες έχουν τον **ίδιο άξονα**:

Πειραματικά, αποδεικνύεται ότι η **ένταση του μαγνητικού πεδίου B** στο **εσωτερικό** του σωληνοειδούς, έχει μέτρο:

$$B = \mu_0 I \frac{N}{L} \quad [1T]$$

μ_0 = μαγνητική διαπερατότητα του κενού:

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$$

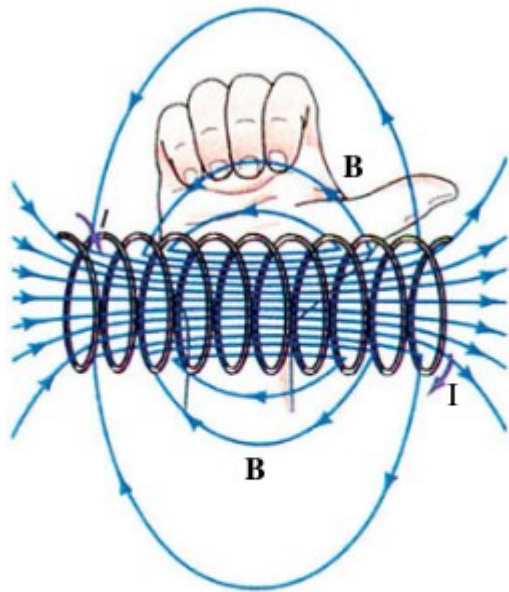
I = ένταση ρεύματος

L = μήκος του αγωγού

N = αριθμός σπειρών

Ο αριθμός $\frac{N}{L}$ ονομάζεται ανηγμένος αριθμός σπειρών N^*

Ιδανικά, για τα σωληνοειδή με μήκος **μεγαλύτερο του 5πλάσιου της διαμέτρου**, το μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό του σωληνοειδούς είναι **ομογενές**.



Εικόνα 1.11

Ο κανόνας του δεξιού χεριού για την εύρεση της κατεύθυνσης του $\vec{B}$

Δάχτυλα $\rightarrow I$

Αντίχειρας $\rightarrow B$

Ηλεκτρομαγνήτης

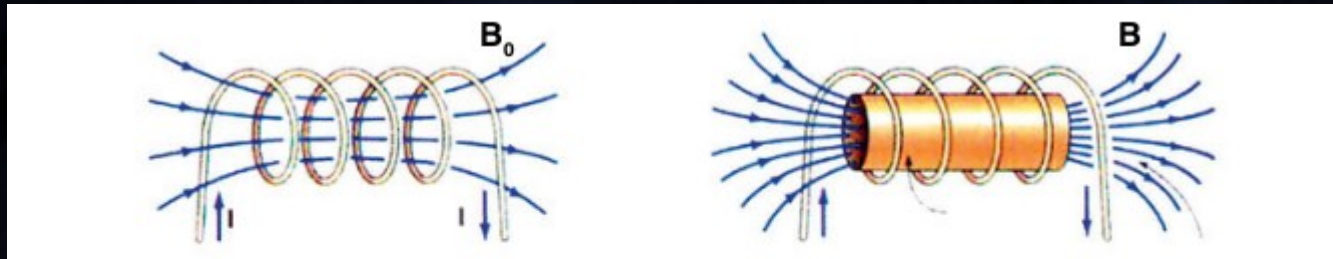


Ηλεκτρομαγνήτης

Είναι ένας τεχνητός μαγνήτης που παρουσιάζει παροδική μαγνήτιση.

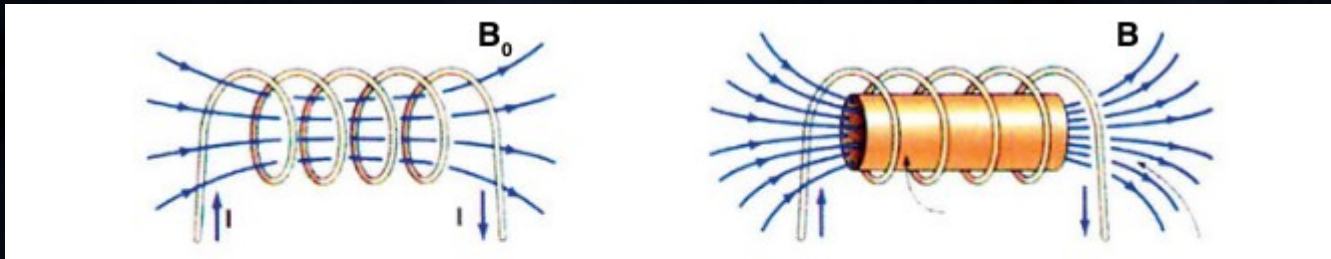
Ηλεκτρομαγνήτης

Είναι ένας τεχνητός μαγνήτης που παρουσιάζει παροδική μαγνήτιση.



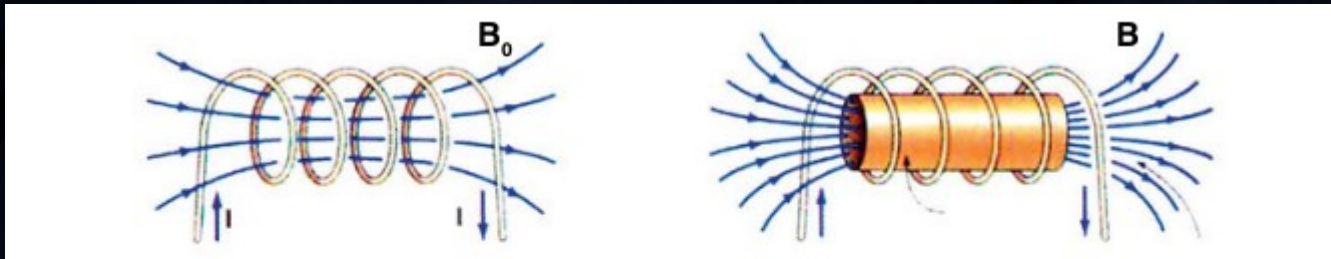
Ηλεκτρομαγνήτης

Είναι ένας τεχνητός μαγνήτης που παρουσιάζει παροδική μαγνήτιση. Αποτελείται από:



Ηλεκτρομαγνήτης

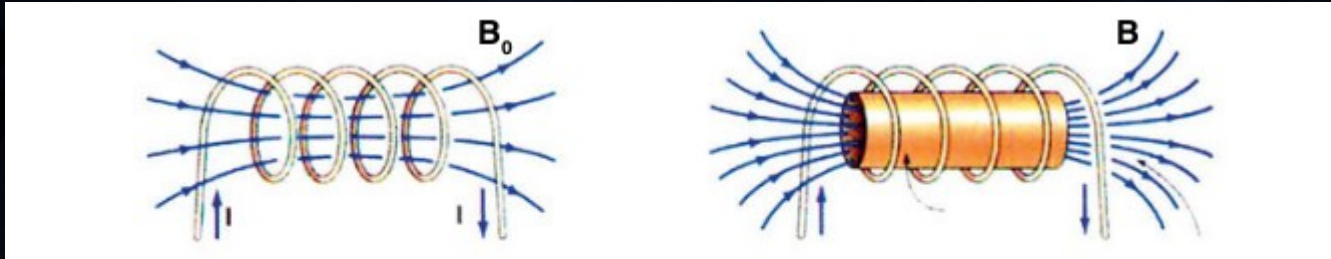
Είναι ένας τεχνητός μαγνήτης που παρουσιάζει παροδική μαγνήτιση. Αποτελείται από:



1. Πυρήνα μαλακού σιδήρου.

Ηλεκτρομαγνήτης

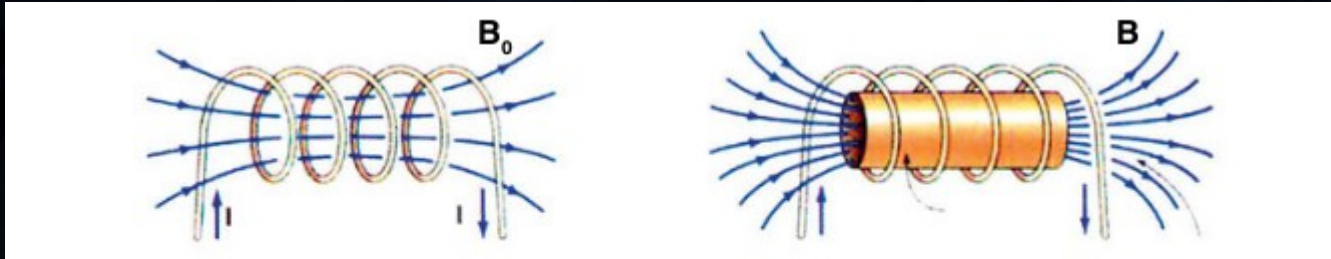
Είναι ένας τεχνητός μαγνήτης που παρουσιάζει παροδική μαγνήτιση. Αποτελείται από:



1. Πυρήνα μαλακού σιδήρου.
2. Ένα σωληνοειδές, τυλιγμένο γύρω από τον πυρήνα.

Ηλεκτρομαγνήτης

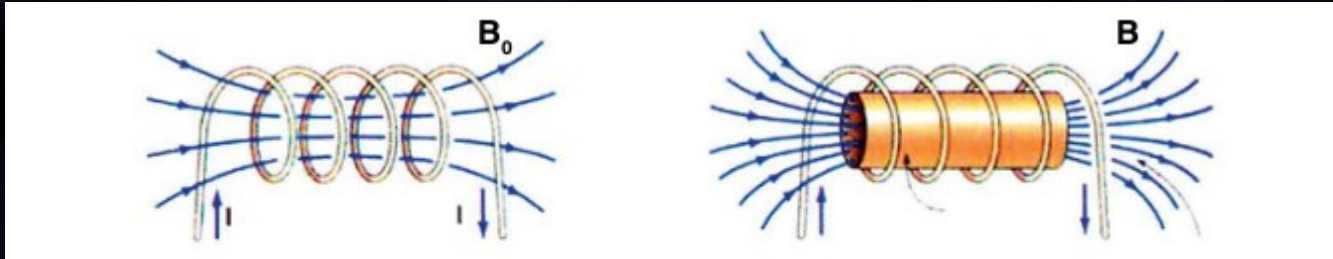
Είναι ένας τεχνητός μαγνήτης που παρουσιάζει παροδική μαγνήτιση. Αποτελείται από:



1. Πυρήνα μαλακού σιδήρου.
2. Ένα σωληνοειδές, τυλιγμένο γύρω από τον πυρήνα.
3. Πηγή συνεχούς τάσης συνδεδεμένη στα άκρα του σωληνοειδούς.

Ηλεκτρομαγνήτης

Είναι ένας τεχνητός μαγνήτης που παρουσιάζει παροδική μαγνήτιση. Αποτελείται από:



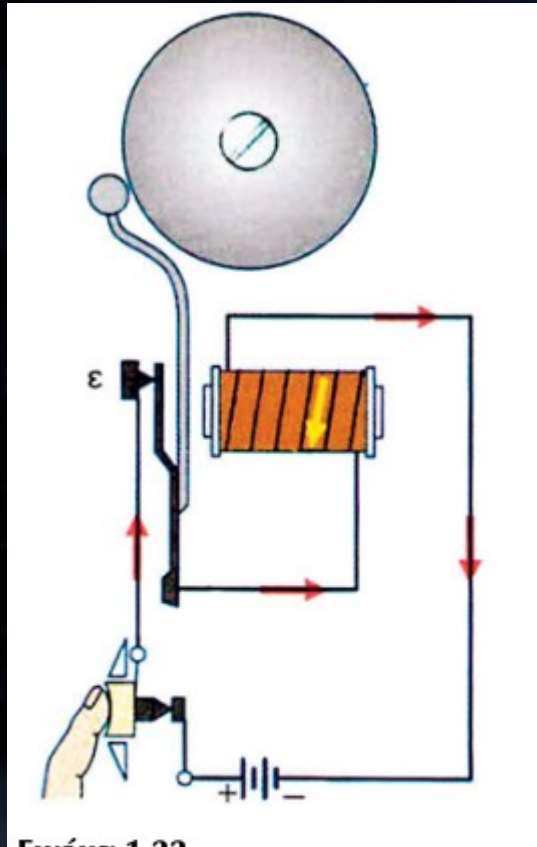
1. Πυρήνα μαλακού σιδήρου.
2. Ένα σωληνοειδές, τυλιγμένο γύρω από τον πυρήνα.
3. Πηγή συνεχούς τάσης συνδεδεμένη στα άκρα του σωληνοειδούς.

Το μαγνητικό πεδίο προκαλεί μαγνήτιση του πυρήνα μαλακού σιδήρου και το μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό του σωληνοειδούς γίνεται εξαιρετικά ισχυρό.

Ηλεκτρικό κουδούνι



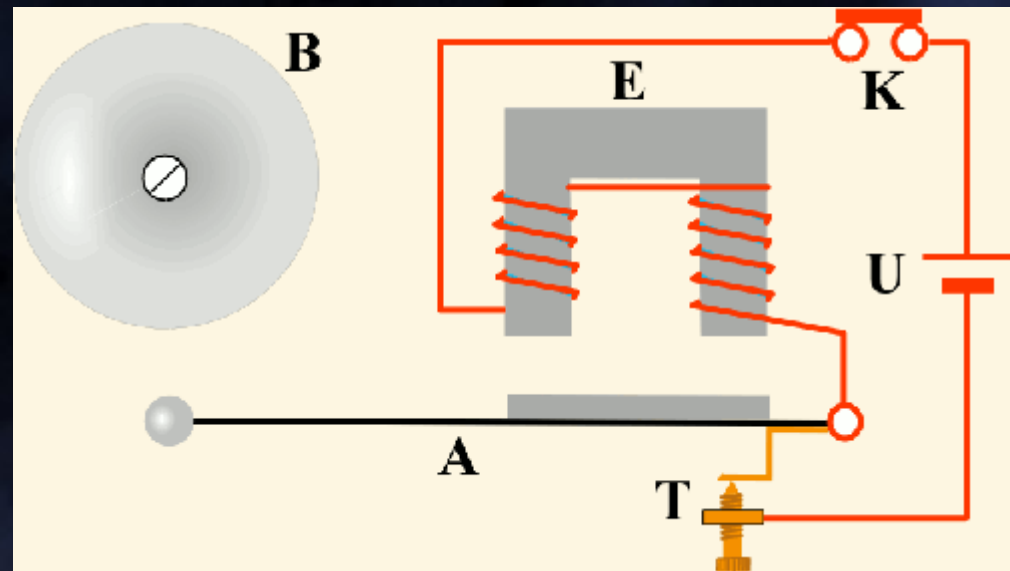
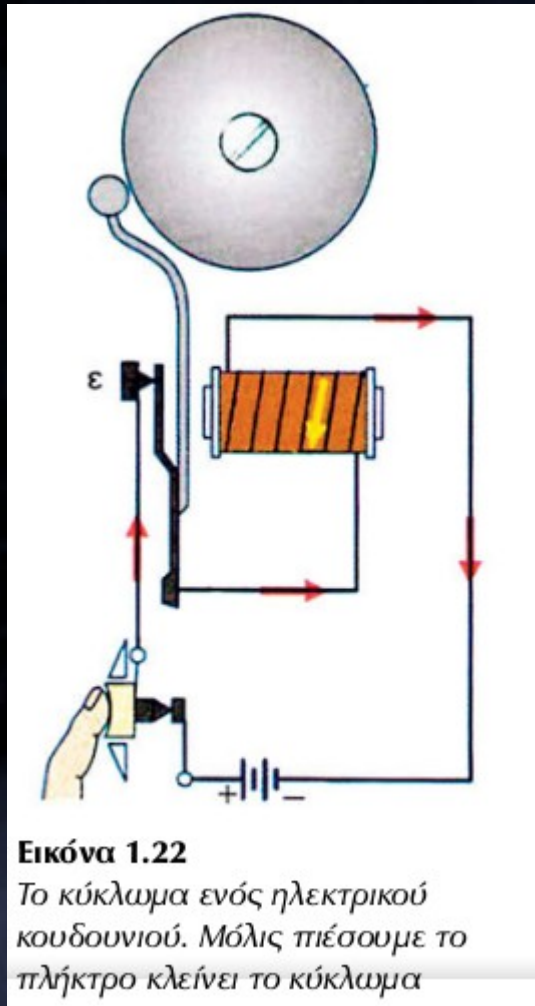
Ηλεκτρικό κουδούνι



Εικόνα 1.22

Το κύκλωμα ενός ηλεκτρικού κουδουνιού. Μόλις πιέσουμε το πλήκτρο κλείνει το κύκλωμα

Ηλεκτρικό κουδούνι



Σπίτι



Σπίτι



Διαγώνισμα

Σχολικό Βιβλίο

Κεφ. 1.1: σελ. 7,8

Κεφ. 1.2: σελ.8,9,10, 11

(όχι ο ορισμός του πεδίου Β)

Κεφ. 1.3Γ: σελ. 20,21

Κεφ. 1.4: σελ 22,23

Κεφ. 1.7: σελ 29,30

Ασκήσεις σελ. 32...

Σπίτι



Διαγώνισμα

Σχολικό Βιβλίο

Κεφ. 1.1: σελ. 7,8

Κεφ. 1.2: σελ.8,9,10, 11

(όχι ο ορισμός του πεδίου B)

Κεφ. 1.3Γ: σελ. 20,21

Κεφ. 1.4: σελ 22,23

Κεφ. 1.7: σελ 29,30

Ασκήσεις σελ. 32...



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Σε όλα τα προβλήματα η πηγή της σταθεράς k_m θα λαμβάνεται ίση με

$$k_m = 10^{-7} \frac{N}{A^2}$$

1. Ο βόρειος πόλος μιας μαγνητικής βελόνας στρέφεται προς το Βόρειο Γεωγραφικό Πόλο της Γης. Πού βρίσκεται ο Βόρειος Μαγνητικός Πόλος της Γης;

ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ 33

2. Η δέσμη ηλεκτρονίων ενός παλμογράφου εκτρέπεται προς τα δεξιά της οθόνης για παρατηρητή ο οποίος κοιτάζει προς την οθόνη. Σε τι είδους εξωτερικό πεδίο μπορεί να οφείλεται η εκτροπή αυτή;

3. Ένας μικρός ραβδόμορφος μαγνήτης σχηματίζει ένα μαγνητικό δίπολο. Ένας μικρός κυκλικός βρόχος που διαρρέεται από ρεύμα σχηματίζει, επίσης, ένα μαγνητικό δίπολο. Χρησιμοποιήστε αυτή την αναλογία για να σχεδιάσετε τις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου του μαγνητικού δίπολου, αφού πρώτα κάνετε το ίδιο για το μαγνητικό πεδίο του κυκλικού αγωγού.

4. Δύο μικροί κυκλικοί αγωγοί είναι τοποθετημένοι σε οριζόντιο τραπέζι, όπου μπορούν να ολισθαίνουν χωρίς τριβή. Διαβιβάζουμε στους αγωγούς ηλεκτρικό ρεύμα. Να εξετάσετε εάν θα ασκηθούν δυνάμεις ανάμεσα στους αγωγούς. Να διακρίνετε περιπτώσεις ανάλογα με τη φορά των ρευμάτων.

5. Έχετε ένα σύρμα συγκεκριμένου μήκους και θέλετε να κατασκευάσετε ένα κυκλικό αγωγό. Προκειμένου να έχετε ισχυρότερο μαγνητικό πεδίο στο κέντρο του, τι είναι προτιμότερο: να κατασκευάσετε μία μοναδική περιέλιξη ή να κατασκευάσετε N περιελίξεις;

6. Να συμπληρώσετε τα κενά στο επόμενο κείμενο:

Κάθε αγωγός ο οποίος διαρρέεται από..... δημιουργεί στο χώρο(2). Το πεδίο $\vec{B}$ είναι στις δυναμικές γραμμές. Όταν ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός τοποθετηθεί παράλληλα προς τις δυναμικές γραμμές ομογενούς πεδίου $\vec{B}$, η δύναμη που δέχεται είναι....., ενώ, όταν τοποθετηθεί κάθετα, η δύναμη την οποία δέχεται γίνεται Οι δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός είναι..... Τα επίπεδα των δυναμικών γραμμών είναι στον αγωγό.

7. Να κάνετε τις αντιστοιχίες μεγεθών – μονάδων:

A. Ηλεκτρικό ρεύμα I	α. 1 T
B. Δύναμη F	β. 1 C
Γ. Πεδίο $\vec{B}$	γ. 1 A
Δ. Ηλεκτρικό φορτίο q	δ. 1 N
E. Σχετική διαπερατότητα	



A

B

Ευχαριστώ για την προσοχή σας.