



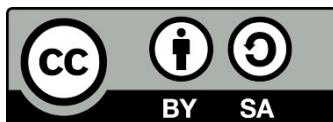
**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΑΝΟΙΚΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ**



Ηλεκτρισμός & Μαγνητισμός

Ο νόμος του Ampere

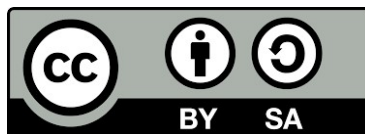
Διδάσκων : Επίκ. Καθ. Ν. Νικολής



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Ο νόμος του Ampère

Ο νόμος του Ampère αναφέρει ότι σε οποιοδήποτε χρονικά σταθερό μαγνητικό πεδίο, ισχύει ότι

$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 I$$

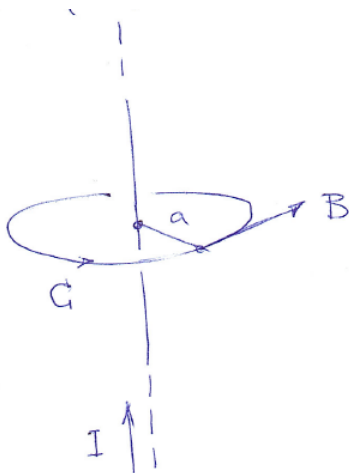
όπου I είναι το αλγεβρικό άθροισμα των ρευμάτων που περνούν από μία κλειστή καμπύλη C στον χώρο του πεδίου.

Σημειώσατε ότι με την μορφή αυτή, ο νόμος του Ampère,

- Ισχύει για χρονικώς σταθερά ρεύματα.
- Μας επιτρέπει τον υπολογισμό του μαγνητικού πεδίου σε περιπτώσεις με υψηλό βαθμό συμμετρίας.

Παράδειγμα 1

Να υπολογίσετε την μαγνητική επαγωγή σε απόσταση a από ευθύγραμμο αγωγό απείρου μήκους που διαρρέεται από ρεύμα έντασης I .



Το πρόβλημα έχει κυλινδρική συμμετρία.

Σε επίπεδο κάθετο στον αγωγό, επιλέγουμε μία κυκλική τροχιά C ακτίνας a με κέντρο τον αγωγό.

Από τον νόμο του Ampère έχουμε

$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \oint_C B dl = B \oint_C dl = B 2\pi a = \mu_0 I$$

Άρα,

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

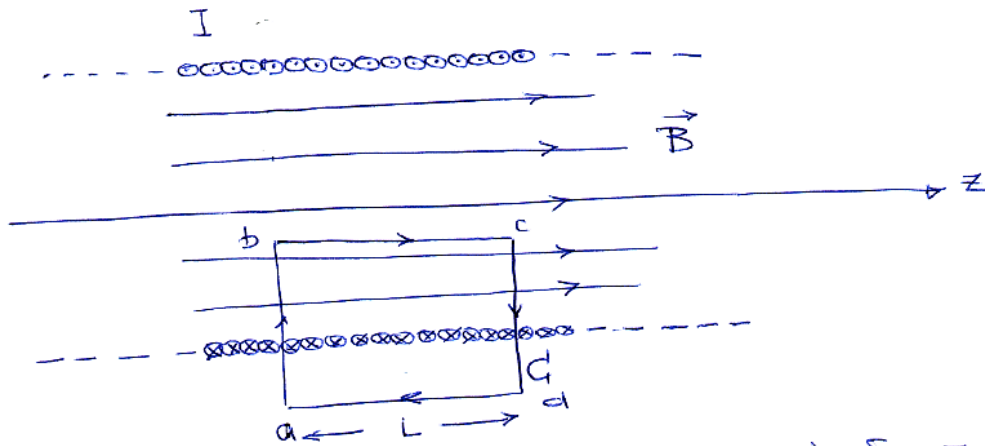
Δηλαδή, καταλήξαμε στο ίδιο αποτέλεσμα που είχαμε βρεί με τον νόμο των Biot-Savart.

Παράδειγμα 2

Να υπολογίσετε την μαγνητική επαγωγή στο εσωτερικό ενός σωληνοειδούς (πηνιού απείρου μήκους) που διαρρέεται από ρεύμα έντασης I και έχει n^* σπείρες ανά μονάδα μήκους.

Το Σχήμα δείχνει μία τομή με επίπεδο που περιλαμβάνει τον άξονα z του πηνίου. Το πεδίο δημιουργείται με επαλληλία των πεδίων ενός απείρου πλήθους κυκλικών ρευμάτων, των οποίων η ακτίνα είναι πάρα πολύ μικρή σε σχέση με το

μήκος του πηνίου. Επομένως, το πεδίο στο εσωτερικό είναι ομογενές κατά την διεύθυνση του άξονα +z, ενώ στο εξωτερικό είναι μηδέν.



Επιλέγουμε την τροχιά C με μορφή του ορθογωνίου abcd, όπως στο Σχήμα. Έχουμε

$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \int_a^b \vec{B} \cdot d\vec{\ell} + \int_b^c \vec{B} \cdot d\vec{\ell} + \int_c^d \vec{B} \cdot d\vec{\ell} + \int_d^a \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \int_b^c B d\ell = BL$$

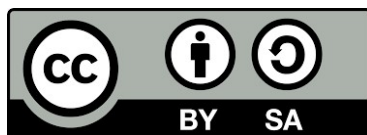
Από τον νόμο του Ampère, το αποτέλεσμα ισούται με $\mu_0 nI$, όπου n είναι ο αριθμός των σπειρών μέσα στο περίγραμμα.

Άρα,

$$B = \mu_0 \frac{n}{L} I \Rightarrow N = \mu_0 n^* I$$

Και πάλι, καταλήξαμε στο ίδιο αποτέλεσμα που είχαμε βρεί με τον νόμο των Biot-Savart.

Τέλος Ενότητας



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.

Έχουν προηγηθεί οι κάτωθι εκδόσεις:

- Έκδοση 1.0 διαθέσιμη εδώ.

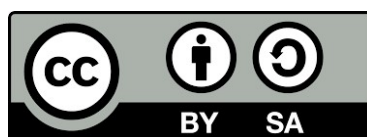
<http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1298>.

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων,
Διδάσκων : Επίκ. Καθ. Ν. Νικολής.
«Ηλεκτρισμός & Μαγνητισμός. Ο νόμος
του Ampere. Έκδοση: 1.0. Ιωάννινα
2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή
διεύθυνση:
<http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1298>.

Σημείωμα Αδειοδότησης

- Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Παρόμοια Διανομή, Διεθνής Έκδοση 4.0 [1] ή μεταγενέστερη.



- [1] <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>