

4. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗАМ

Електричне и магнетне појаве потичу од елементарних наелектрисаних честица – електрона. Приликом кретања наелектрисано тело поседује и електрично и магнетно поље, док у стању мировања поседује само електрично поље.

4.1. ПОЈАМ МАГНЕТНОГ ПОЉА. МАГНЕТНА ИНДУКЦИЈА. БИО–САВАРОВ ЗАКОН. АМПЕРОВ ЗАКОН

ПОДСЕТИМО СЕ

Магнетно поље је простор у којем се опажа дејство једног магнета на гвоздене и челичне предмете, као и на друге магнете. **Магнетно поље је посредник узајамног деловања магнетним силама.**

Магнетна индукција се у линеарним магнетним срединама може дефинисати као степен намагнетисаности материје у магнетном пољу. Означавана се словом B , јединица је **тесла** и обележава се са T .

Магнетна индукција B (у линеарним срединама) управо је сразмерна јачини магнетног поља H и магнетној пропустљивости μ :

$$B = \mu \cdot H$$

Магнетна индукција је векторска величина, има исти правац и смер као и вектор магнетног поља:

$$\vec{B} = \mu \cdot \vec{H}$$

$$\mu = \mu_0 \cdot \mu_r, \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Tm}{A}$$

μ – магнетна пропустљивост материјала,
 μ_0 – магнетна пропустљивост вакуума,
 μ_r – релативна магнетна пропустљивост.

Био–Саваров закон

Јачина вектора магнетне индукције директно је сразмерна јачини струје кроз проводник, а обрнуто сразмерна дужини линије магнетног поља:

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

Правац и смер вектора магнетне индукције одређује се правилном десне руке. Јединица за јачину магнетног поља је A/m .

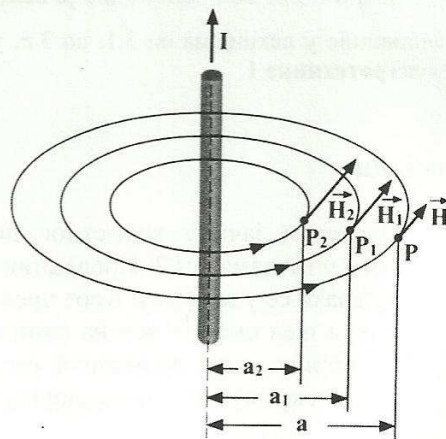
Јачина магнетног поља у околини праволинијског проводника са струјом је:

$$H = \frac{I}{2\pi a}$$

Амперов закон

Ако посматрамо јачину магнетног поља у n тачака, онда је:

$$H \cdot d = H_1 \cdot d_1 = H_2 \cdot d_2 = \dots = H_n \cdot d_n = I$$



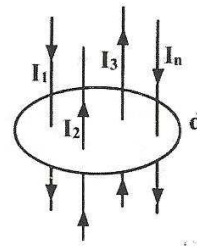
Слика 1.

где је d_i дужина магнетне линије полупречника a_i , која пролази кроз тачку P_i (слика 1).

Ако посматрамо магнетно поље које потиче од више проводника са струјом (слика 2), онда је:

$$H \cdot d = \sum_{i=1}^n I_i,$$

где је d дужина затворене линије која обухвата те проводнике.

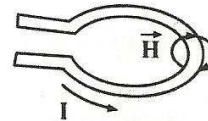


Слика 2.

Магнетно поље у центру кружног навојка:

$$H = \frac{I}{2 \cdot r},$$

I – струја кроз навојак (слика 3),
 r – полупречник навојка.



Слика 3.

Магнетно поље у торусу:

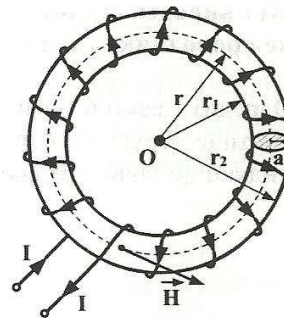
$$H = \frac{N \cdot I}{d}.$$

Дужина d јесте обим средњег круга торуса (слика 4) и износи:

$$d = 2\pi \cdot r.$$

Средњи полупречник торуса износи:

$$r = \frac{r_1 + r_2}{2}.$$



Слика 4.

Магнетно поље ван торуса веома је слабо.

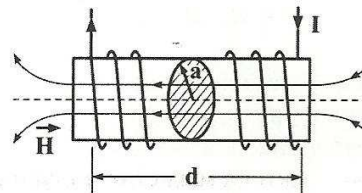
Магнетно поље у соленоиду:

$$H = \frac{N \cdot I}{d},$$

d – дужина соленоида (слика 5),
 N – број навојака.

Магнетно поље ван соленоида је велико.

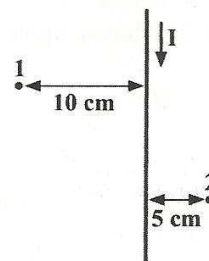
Опширније у лекцијама од 3.1. до 3.6. уџбеника **Основе електротехнике 1**.



Слика 5.

ЗДАЦИ

- Одредити јачину магнетног поља, његов правац и смер у тачкама 1 и 2. Проводник је дуг и праволинијски и налази се у вакууму. Кроз проводник протиче струја од 1 А, а њен смер је као на слици 6. Да ли би се јачина магнетних поља променила уколико проводник не би био у вакууму већ у некој другој (линеарној) средини?



Слика 6.