Bio-Savar-Laplasov zakon

Magnetsko polje B vodiča kojim teče struja može se odrediti uz pomoć Biot-Savartovog zakona. Doprinos magnetskom polju na udaljenosti r od strujnog elementa IdL dan je izrazom:



u kojem je μ0 permeabilnost. Uloga permeabilnosti u magnetostatici vrlo je slična ulozi permitivnosti u elektrostatici. Da bi se odredilo ukupno magnetsko polje B (doprinos cijelog vodiča), potrebno je integrirati doprinose svih strujnih elemenata duž vodiča. S obzirom da mi još nismo obrađivali integriranje ovaj zakon ćemo dati u pojednostavljenom obliku.

**Magnetno polje dugog pravolinijskog provodnika** pomoću magnetne igle ispitao je Ersted 1820 g.. On je ustanovio da su silnice silnice tog polja kružnice koje obuhvataju provodnik, a centar im leži na njemu.

I

r

B

Smjer linija magnetnog polja se **određuje pravilom desne ruke.** Obuhvatimo provodnik desnom rukom, tako da palac okazuje smjer struje. Prsti tada pokazuju smjer silnica.



**Indukcija magnetnog polja u centru kružnog provodnika** je

B

N

S



Kružni provodnik se može smatrati kratkim magnetom (magnetni list) , čija jedna strana , u zavisnosti od smjera struje, ima ulogu sjevernog, a druga južnog magnetnog polja.

**Indukcija magnetnog polja solenoida (zavojnice)** može se izračunati po formuli



B

Gdje je N broj navoja a l dužina solenoida.

Zadaci:

1. Izračunati jačinu električne struje kroz pravolinijski provodnik ako ona na rastojanju od jednog centimetra stvara magnetno polje čija je indukcija 2 10-6T. Provodnik se nalazi u vakumu.



$$2∙10^{-6}T=\frac{4∙π∙10^{-7}\frac{T∙m}{A}∙I}{2∙π∙1∙10^{-2}m}$$

$$10^{-6}=\frac{10^{-7}∙I}{10^{-2}A}$$

$$I=\frac{10^{-6}∙10^{-2}}{10^{-7}}A$$

$$I=\frac{10^{-8}}{10^{-7}}A$$

$$I=1∙10^{-1}A=0,1 A$$

1. Na gvozdenoj šipki šipki, dužine 0,3 m, namotano je ravnomjerno 150 navojaka tanke žice, kroz koju protiče struja jačine 0,2 A. Kolika je magnetna indukcija u središtu ovog kalema kada se u njemu nalazi šipka a kolika kada se ona izvuče. Relativna magnetna permeabilnost željeza upotrijebljenog za izradu šipke je 300.





1. Koliki bi trebao biti poluprečnik kružnog provodnika da bi struja jačine 20 mA u njegovom centru indukovala magnetno polje indukcije 2 10-8T. Provodnik se nalazi u ulju čija je relativna magnetna permeabilnost 2.



$$r=\frac{μ\_{r}∙μ\_{0}∙I}{2∙B}=\frac{2∙4∙π∙10^{-7}∙20∙10^{-3}A\frac{T∙m}{A}}{2∙2∙10^{-8}T}=40∙π∙\frac{10^{-10}}{10^{-8}}m=12,56∙10^{-2}m$$