

TULJAVA V MAGNETNEM POLJU

1) UVOD

2) NALOGA

3) MERITVE

4) REZULTATI

5) ZAKLJUČEK

1) UVOD

Magnetno polje je prostor v katerem delujejo magnetne sile in navori. Podobno kot pri električnem polju, sile s pomočjo orientacije magnetnega dipola ustvarimo magnetne silnice. Te največkrat opazimo v okolici trajnih magnetov (npr. zemeljsko mag. polje) in v okolici vodnikov, po katerih teče tok. Pri vaji bosta zunanje magnetno polje povzročali dve tuljavi polmera R_n , na razdalji med njima enaki polmera. Imenujemo ju par Helmholtzovih tuljav. Kadar je tok skozi obe v isti smeri, je gostota magnetnega polja precej homogena in usmerjena vzdolž osi, njena velikost pa je:

$$B = \left(\frac{4}{5}\right)^{\frac{3}{2}} \frac{\mu_0 N_n I_n}{R_n}$$

; μ_0 = induksijska konstanta
 $= 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am}$

Permeabilnost vakuma
 $[\vec{B} = \mu_0 \vec{H}]$

Znotraj magnetnega polja bo tuljava s presekom S in N ovoji, po kateri bo tekel tok I . Zaradi slednjega se bo na tuljavi pojavil magnetni dipolni moment (p_m). Definiramo jo lahko tudi vektorsko, z upoštevanjem vektora \vec{S} (velikost ploščine, smer normale).

$$p_m = N I S$$

$$\vec{p}_m = N I \vec{S}$$

$$p_m [Am^2]$$

Navor na magnetni moment je definiran kot, za tuljavo pa.

$$\vec{M} = \vec{p}_m \times \vec{B}$$

$$M = NIS \times B$$

Velikost navora je v izpeljani obliki nasklednja. Kot φ je med magnetnimi silnicami in normalo ploskve in z ustreznimi spreminjanji parametrov v enačbi lahko določimo največji navor, ki je pri kotu $\frac{\pi}{2}$, kar pomeni, da sta \vec{B} in \vec{S} pravokotna. Navora ni, ko sta vzporedna.

$$M = \left(\frac{1}{5}\right)^{\frac{1}{2}} \frac{\mu_0 N N_H I_H I_S}{R_H} \sin \varphi$$

2) NALOGA

Z uravnoteženjem navora na tuljavo v homogenem magnetnem polju Helmholtzove tuljave določi indukcijsko konstanto!

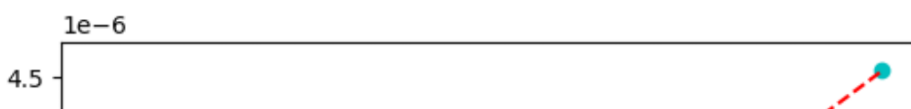
3) MERITVE

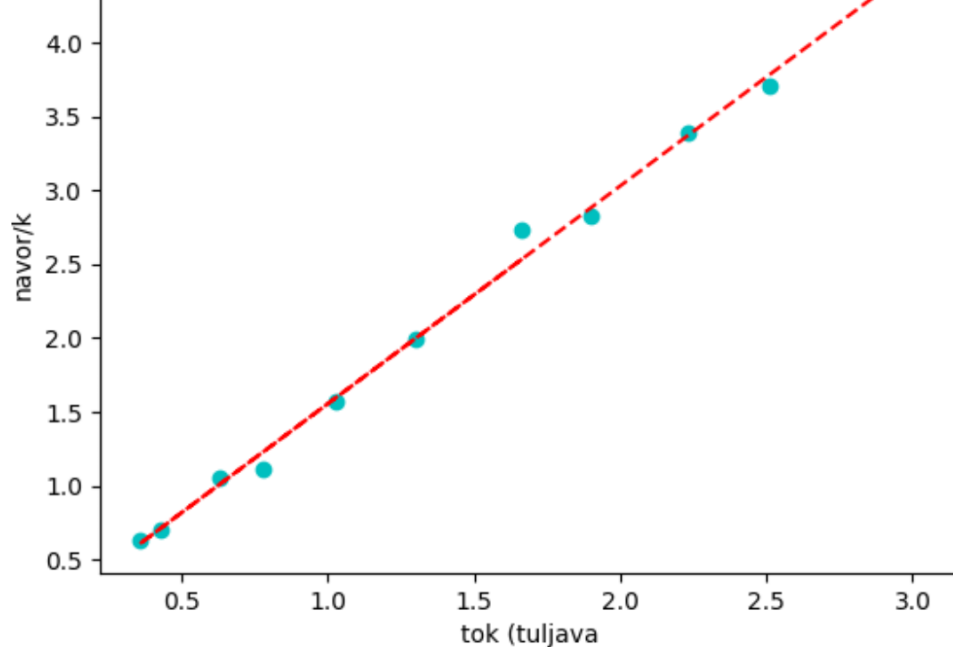
prilepi file

4) IZRAČUNI

- python
- izračuni note

① Graf 2





IZRAČUN NAPAKE ;

Vrednosti :

$K = 4,93 \cdot 10^{-5}$
$\alpha = 9,505 \cdot 10^{-5}$
$I_H = 1,85 \text{ A}$
$r = 0,0593 \text{ m}$

TABELA PRISPEVKOV ZA μ_0

x_i	$\frac{d\mu_0}{dx_i}$	σ_i	$\sigma_i \cdot \frac{d\mu_0}{dx_i}$
skladi gof	$9,42 \cdot 10^{-8}$	$6,1 \cdot 10^{-6}$	$5,75 \cdot 10^{-13}$
I_H	$-0,00414$	$0,01 \text{ A}$	$-4,10 \cdot 10^{-9}$
r	$-0,257$	$0,01 \cdot 10^{-2} \text{ m}$	$-2,545 \cdot 10^{-9}$

$$\sigma_{\mu} = 4,83 \cdot 10^{-9}$$

5) ZAKLJUČEK

S spreminjanjem ustreznih kombinacij parametrov I , I_H in $F(M)$ sem dobila 3 induksijske konstante. Pri zadnji meritvi sem opravila nekoliko manj meritv, zaradi težavnosti zaznavanja odmikov iz lege $\varphi = 50^\circ$. Ti rezultati se niso ujemali prilagoditvenim krivuljam in jih zaradi preciznejega razlikovanja ne bom upoštevala.

$$\mu_0 = 1,54 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \pm 4,8 \cdot 10^{-9} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$$

$$(\mu_0 \div 1,257 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}})$$

z napako ne povsem utemeljimo dobljenih rezultatov.

