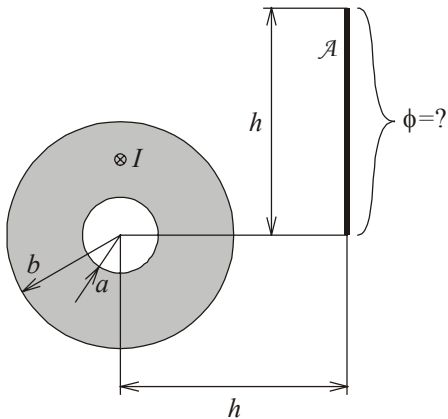
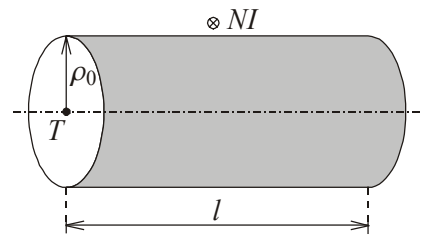


# OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (VSŠ)

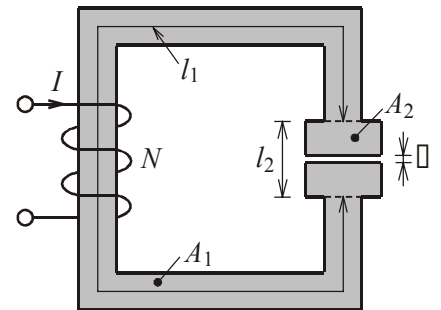
1. kolokvij, 7. april 2008

1. Tuljava polmera  $\rho_0 = 1$  cm in dolžine  $l = 4$  cm ima  $N = 1000$  obojev. Določite gostoto magnetnega pretoka  $B$  v točki  $T$ , če je tok v tuljavi  $I = 2$  A.



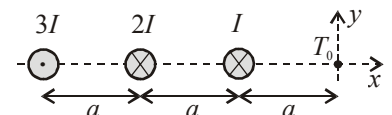
2. Ravna bakrena cev ( $a = 1$  cm,  $b = 2$  cm) vodi tok  $I = 100$  A. Določite magnetni pretok skozi njej vzporeden trak  $\mathcal{A}$  višine  $h = 5$  cm in dolžine  $l = 150$  m!

3. Na jedru iz linearnega magnetika relativne permeabilnosti  $\mu_r = 100$  je navitje z  $N = 1500$  ovoji. Preseka ožjega in širšega dela jedra sta si v razmerju  $A_1 : A_2 = 1 : 2$ , njuni srednji dolžini magnetnih poti pa sta  $l_1 = 20$  cm in  $l_2 = 2$  cm. Kolikšna je gostota magnetnega pretoka  $B_1$  v ožjem delu jedra, če je tok skozi navitje  $I = 2$  A? Stresanje polja ob reži širine  $\delta = 1$  mm zanemarimo.

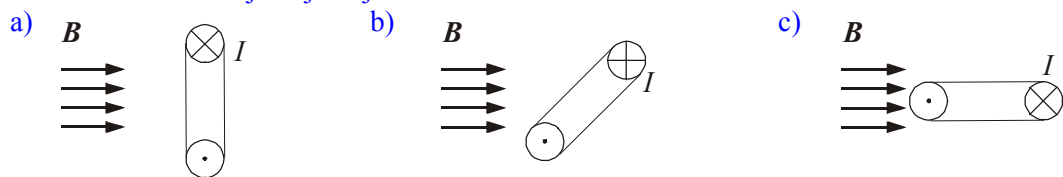


4. Kateri zapis pravilno opiše vektor gostote magnetnega pretoka v točki  $T_0$ ?

- a)  $(B_x, 0, 0)$     b)  $(0, B_y, 0)$     c)  $(0, 0, B_z)$     d)  $(0, 0, 0)$



5. Tokovna zanka se nahaja v homogenem magnetnem polju. V kateri legi je absolutna vrednost navora nanjo najmanjša?



6. Magnetni pretoki skozi pet stranskih ploskev kocke v njeno notranjost so sledeči: 1 mWb, 2,5 mWb, -2 mWb, 4 mWb in -1 mWb. Določite pretok v notranjost kocke skozi šesto stransko ploskev.

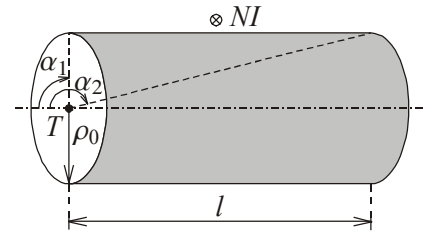
- a) -2 mWb    b) -1 mWb    c) -4,5 mWb    d) -9 mWb

7. Vodnika dvovoda se odbijata z magnetno silo  $0,1 \mu\text{N}$  na meter dolžine. Kolikokrat moramo povečati tok v dvovodu, da bo sila na meter dolžine dvovoda  $10^6$ -krat večja?

- a) 10-krat    b)  $10^2$ -krat    c)  $10^3$ -krat    d)  $10^4$ -krat

## OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (VSŠ)

### 1. kolokvij, 7. april 2008, rešitve



1. Za izračun gostote magnetnega pretoka v točki  $T$  uporabimo formulo:

$$B(T) = \frac{\mu_0 NI}{2l} (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2).$$

Za točko  $T$  sta kota  $\alpha_1 = \pi/2$  in  $\alpha_2 = \pi/2 + \arctan l/\rho_0 = \pi/2 + \arctan 4$ .

Po vstavitvi številskih vrednosti v zgornjo formulo sledi:

$$B(T) = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1000 \cdot 2}{2 \cdot 0,04} (\cos \pi/2 - \cos(\pi/2 + \arctan 4)) \quad T \doteq \underline{\underline{30,5 \text{ mT}}}.$$

2. Magnetno polje toka ravnega cevastega vodnika je v zunanosti takšno, kot bi ga povzročal enak tok skozi os vodnika. Magnetni pretok skozi pravokotno ploskev  $\mathcal{A}$  je:

$$\phi = \frac{\mu_0 I l}{2\pi} \ln \frac{\sqrt{2}h}{h} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 100 \cdot 150}{2\pi} \cdot \ln \sqrt{2} \text{ Wb} \doteq \underline{\underline{1,04 \text{ mWb}}}.$$

3. Po Amperovem zakonu je magnetna napetost navitja enaka vsoti padcev napetosti v ožjem in širšem delu jedra ter v reži:  $NI = H_1 l_1 + H_2 (l_2 - \delta) + H_0 \delta$ . Magnetni pretok se vzdolž jedra ohranja in je v vsakem delu enak produktu gostote pretoka in površine preseka:  $\phi = B_1 A_1 = B_2 A_2 = B_0 A_2 \Rightarrow B_2 = B_0, \quad B_0 = B_1 \frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{2}$ . Jakosti polja v

posameznih delih jedra izrazimo z gostotami pretoka:  $H_1 = \frac{B_1}{\mu_r \mu_0}$ ,

$H_2 = \frac{B_2}{\mu_r \mu_0} = \frac{B_1}{2\mu_r \mu_0}$  in  $H_0 = \frac{B_0}{2\mu_0}$ . Tako izražene jakosti vstavimo v napetostno enačbo in iz nje izrazimo gostoto  $B_1$  v ožjem delu jedra:

$$NI = \frac{B_1}{\mu_r \mu_0} l_1 + \frac{B_1}{2\mu_r \mu_0} (l_2 - \delta) + \frac{B_1}{2\mu_0} \delta \Rightarrow (2l_1 + (l_2 - \delta) + \mu_r \delta) B_1 = 2\mu_r \mu_0 NI \Rightarrow$$

$$B_1 = \frac{2\mu_r \mu_0 NI}{2l_1 + (l_2 - \delta) + \mu_r \delta} = \frac{2 \cdot 100 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1500 \cdot 2}{2 \cdot 0,2 + (0,02 - 0,001) + 100 \cdot 0,001} \text{ T} \doteq \underline{\underline{1,45 \text{ T}}}.$$

4. b) Prispevki vseh vodnikov h gostoti pretoka so vzporedni osi  $y$ , zato je taka tudi njihova vsota.
5. a) Absolutna vrednost navora na planarno tokovno zanko v homogenem magnetnem polju je sorazmerna sinusu kota med normalo na opno zanke in smerjo polja. Najmanjšo vrednost med temi, ki so na izbiro, ima pri kotu  $180^\circ$ .
6. c) Magnetni pretok skozi zaprto ploskev je enak nič, do katere nam manjka  $-4,5 \text{ mWb}$ .
7. c) Sila na vodnik je sorazmerna produktu obeh tokov.