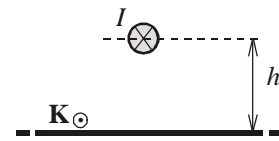
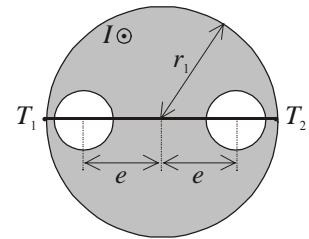


**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (VSŠ)****1. kolokvij, 19. april 2007**

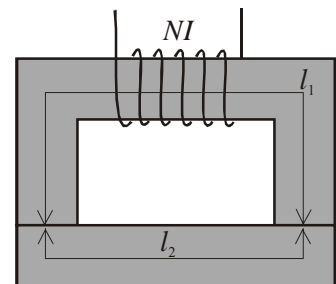
1. Določite vektor sile na enoto dolžine na vodnik s tokom  $I = 10 \text{ A}$ , ki leži vzporedno s tokovno ravnino  $K = 2 \text{ A/m}$  na višini  $h = 0,1 \text{ m}$ , kot kaže slika.



2. V vodniku polmera  $r_1 = 2 \text{ cm}$  s simetričnima luknjama polmera  $r_2 = 0,3 \text{ cm}$  in ekscentričnosti  $e = 0,7 \text{ cm}$  je tok  $I = 10 \text{ A}$  enakomerne gostote. Kolikšen je magnetni pretok med točkama  $T_1$  in  $T_2$  na dolžini petih metrov vzdolž vodnika?

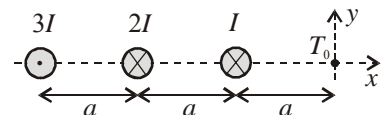


3. Magnetno jedro sestavljata dva dela: zgornji - v obliki črke  $\Pi$  - je iz litega železa ( $l_1 = 30 \text{ cm}$ ,  $S_1 = 2 \text{ cm}^2$ ), spodnji pa iz litega jekla ( $l_2 = 10 \text{ cm}$ ,  $S_2 = 2 \text{ cm}^2$ ). Kolikšen naj bo tok v navitju s 1000 ovoji, da bo magnetni pretok v jedru znašal  $\Phi = 0,2 \text{ mVs}$ ? Uporabite magnetilne krivulje na drugi strani lista.



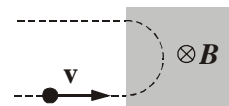
4. Kateri od izrazov pravilno opiše vektor gostote magnetnega pretoka v točki  $T_0$ ?

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



5. Skicirano pot je ob vstopu v magnetno polje opisal:

a) elektron      b) proton      c) nevtron

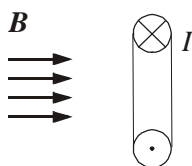


6. V feromagnetnem jedru je pri gostoti magnetnega pretoka  $B = 0,2 \text{ T}$  jakost magnetnega polja enaka  $H = 600 \text{ A/m}$ . Za kateri material v začetni fazi magnetenja gre?

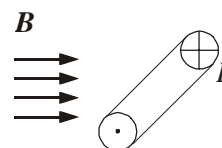
a) lito jeklo      b) lito železo      c) transformatorsko pločevino      d) dinamsko pločevino

7. V kateri legi tokovne zanke, ki se nahaja v homogenem magnetnem polju, je absolutna vrednost navora nanjo največja?

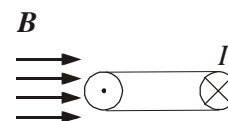
a)



b)



c)



$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ V} \cdot \text{s}/(\text{A} \cdot \text{m})$$

Rešitve bodo objavljene na naslovu <http://torina.fe.uni-lj.si/~oe>.

## OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (VSŠ)

### 1. kolokvij, 19. april 2007 (rešitve)

1. Sila na enoto dolžine vodnika je številsko enaka produktu toka vodnika in gostote magnetnega pretoka, v kateri se vodnik nahaja in jo prispeva tokovna ravnina. Po smeri je sila enaka vektorskemu produktu smernih vektorjev toka in gostote pretoka. Če vpeljemo koordinatni sistem z osjo  $x$  v desno in osjo  $z$  navzgor, dobimo:

$$\mathbf{f}_m = I \mathbf{e}_1 \times \mathbf{B} = I \mathbf{e}_y \times (-\mathbf{e}_x) \frac{\mu_0 K}{2} = \mathbf{e}_z \underline{12,6 \mu\text{N/m}}.$$

2. Vodnik z luknjama modeliramo s tremi primerno izbranimi polnimi vodniki polmerov  $r_1$  (na mestu vodnika) in  $r_2$  (na mestu obeh lukenj). Prispevek vodnika polmera  $r_1$  k fluksu je nič, izničita pa se tudi prispevka preostalih dveh vodnikov, saj sta postavljena simetrično glede na prerez  $T_1 T_2$ .

$$\Phi = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \frac{r_1}{r_1} + \frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \frac{r_1 + e}{r_1 - e} - \frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \frac{r_1 + e}{r_1 - e} = \underline{0 \text{ Vs}}$$

3. Iz zahtevanega fluksa dobimo ustrezno gostoto pretoka, ki je zaradi  $S_1 = S_2 = S$  v obeh snoveh enaka  $B = \Phi / S = 1 \text{ T}$ . Iz magnetilnih krivulj dobimo za lito železo  $B = 1 \text{ T} \rightarrow H_1 \cong 13000 \text{ A/m}$  in za lito jeklo  $B = 1 \text{ T} \rightarrow H_2 \cong 800 \text{ A/m}$ . Tok v tuljavi dobimo iz Amperovega zakona za zanko magnetnega pretoka v obeh materialih:

$$IN = H_1 l_1 + H_2 l_2 \Rightarrow I \cong \frac{13000 \cdot 0,3 + 800 \cdot 0,1}{1000} \text{ A} = \underline{3,98 \text{ A}}.$$

4. b) Prispevki vseh vodnikov h gostoti pretoka so v  $y$  smeri, zato je taka tudi njihova vsota.

5. b) Proton.

6. b) Lito železo.

7. c) Absolutna vrednost navora na tokovno zanko v homogenem magnetnem polju je sorazmerna sinusni kota med normalo na zanko in smerjo polja. Največjo vrednost doseže torej pri pravem kotu, ki ga imamo tudi na izbiro.