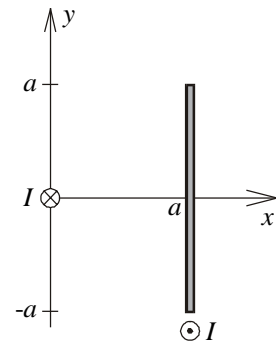


## OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (UNI)

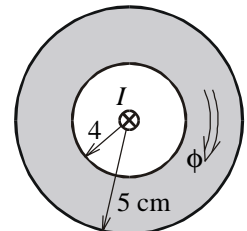
1. kolokvij, 4. maja 1999

1. Planarna tokovna zanka je oblikovana kot pravilen  $n$ -kotnik, ki ima radij očrtanega kroga enak  $a$ . Izrazite gostoto magnetnega pretoka v težišču zanke, ko ta vodi tok  $I$ ! Opravite tudi limito, ko gre  $n \rightarrow \infty$  (krožni ovoj)!
2. V omejenem območju  $\mathcal{V}$  je vzpostavljeno homogeno magnetno polje gostote  $\vec{B} = (1, 0, 0)$  T in homogeno električno polje jakosti  $\vec{E} = (0, 3, 4) \cdot 10^5$  V/m. Opredelite vektor hitrosti  $\vec{w} = (w_x, w_y, w_z)$  nabitega delca, pri kateri bo njegovo gibanje skozi  $\mathcal{V}$  nemoteno! Absoluten iznos te hitrosti bodi kar najmanjši; kolikšen bo?

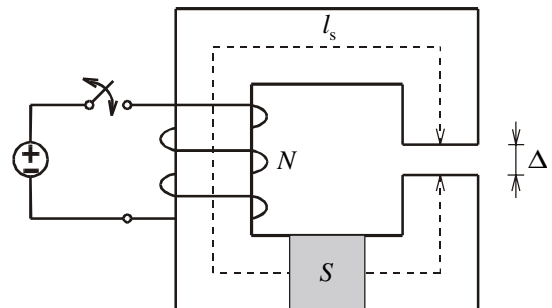
3. Izpeljite izraz za magnetno silo na dolžinski meter na desni tračni vodnik, ki skupaj s tankim tokovodnikom na levi oblikuje dvovod s tokom  $I$ !



4. Tanek tokovodnik s tokom  $I = 2$  A je koncentrično položen v os feromagnetne cevi dolžine 5 m in permeabilnosti  $\mu = 10^5 \mu_0$ . Kolikšen je magnetni fluks  $\phi$  v steni cevi?



5. Feromagnetno jedro z režo smo predhodno namagnetili s kratkotrajnim vklopom stikala, nato pa s Hallovo sondo izmerili gostoto  $B$  v reži;  $B = 0.6$  T,  $\Delta = 1$  mm. Srednja dolžina magnetne poti v jedru  $l_s = 0.3$  m. Določite poprečno magnetizacijo  $M$  v jedru!



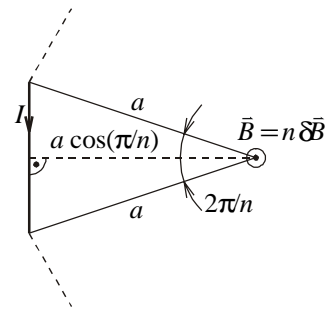
# OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (UNI)

1. kolokvij, 04. 05. 1999, Rešitve

1.

$$\delta B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a \cos \pi/n} 2 \sin \frac{\pi}{n}, \quad B = n \delta B = \frac{\mu_0 I \operatorname{tg} \pi/n}{2a \pi/n}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} B = \frac{\mu_0 I}{2a} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\operatorname{tg} \pi/n}{\pi/n} = \frac{\mu_0 I}{2a}$$



2.

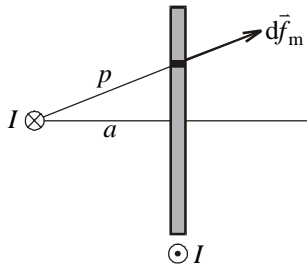
$$\vec{F} = \delta Q(\vec{E} + \vec{w} \times \vec{B}) = \vec{0} \Rightarrow (0, 3, 4) \cdot 10^5 + (w_x, w_y, w_z) \times (1, 0, 0) = \vec{0}$$

$$0 + w_y \cdot 0 - w_z \cdot 0 = 0$$

$$\left. \begin{aligned} 3 \cdot 10^5 + w_z \cdot 1 - w_x \cdot 0 &= 0 \\ 4 \cdot 10^5 + w_x \cdot 0 - w_y \cdot 1 &= 0 \end{aligned} \right\} \vec{w} = (w_x, 4, -3) \cdot 10^5 \text{ m/s}, \quad |\vec{w}| \text{ bo minimalen pri } w_x = 0 \Rightarrow$$

$$\vec{w} = (0, 4, -3) \cdot 10^5 \text{ m/s}, \quad |\vec{w}| = 5 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

3.



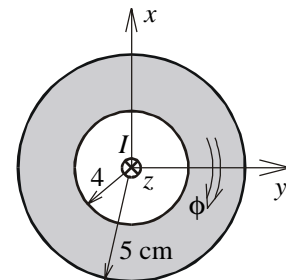
$$df_{mx} = \frac{I}{2a} dy \frac{\mu_0 I a}{2\pi p} = \frac{\mu_0 I^2}{4\pi} \frac{dy}{a^2 + y^2}$$

$$f_{mx} = \frac{\mu_0 I^2}{4\pi} \int_{-a}^a \frac{dy}{a^2 + y^2} = \frac{\mu_0 I^2}{4\pi a} \operatorname{arctg} \frac{y}{a} \Big|_{-a}^{+a} = \frac{\mu_0 I^2}{8a}$$

4.

$$B_\phi = \frac{\mu_0 \mu_r I}{2\pi \rho}, \quad 4 \text{ cm} < \rho < 5 \text{ cm}$$

$$\phi = l \int_{4 \text{ cm}}^{5 \text{ cm}} B_\phi d\rho = \frac{\mu_0 \mu_r I l}{2\pi} \ln \frac{5}{4} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 10^5 \cdot 5 \cdot 2 \ln 1.25 \cong 44.6 \text{ mWb}$$



$$5. \quad \oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = 0 \Rightarrow \left( \frac{B}{\mu_0} - M \right) l_s + \frac{B}{\mu_0} \Delta = 0 \Rightarrow M l_s = \frac{B}{\mu_0} (l_s + \Delta) \Rightarrow M = \frac{0.6}{4\pi \cdot 10^{-7}} \frac{0.301}{0.300} \cong 480 \text{ kA/m}$$