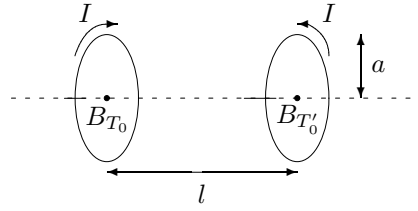


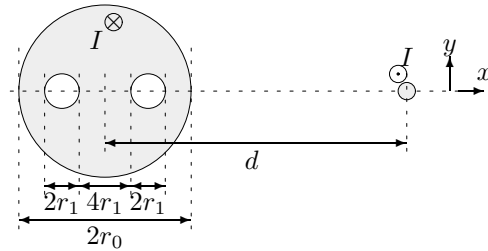
1. kolokvij OE II

25.04.2003

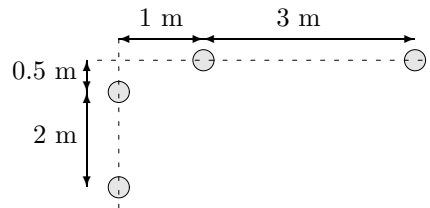
1. Določite razdaljo l med krožnima ovojemama ($a = 10$ cm, $I = 10$ A) tako, da bo v središču enega ali drugega gostota magnetnega pretoka enaka $B_{T_0} = 50$ μ T!



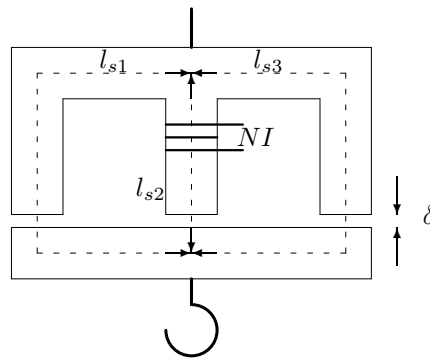
2. Po vodniku polmera $r_0 = 3$ cm z dvema simetričnima votlinama polmerov $r_1 = 0.5$ cm teče tok $I = 13$ A, enak tok $I = 13$ A teče po vzporednem tankem vodniku na razdalji $d = 10$ cm. Določite silo med vodnikoma na enoto dolžine!



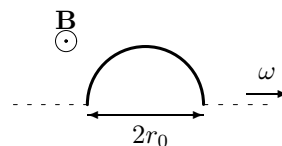
3. Ocenite faktor magnetnega sklopa za par vzporednih dvovodov na sliki! Polmeri vodnikov so $r_0 = 5$ mm, upoštevajte da so razdalje med vodniki mnogo večje od njihovega polmera.



4. Elektromagnet na sliki je sestavljen iz dodelnega jedra permeabilnosti $\mu = 1200\mu_0$, med deloma jedra pa so tri zračne reže širine $\delta = 2$ mm. Ocenite tok v navitju z $N = 2000$ ovoji, da bo sistem primeren za dvigovanje bremen do mase $m_0 = 850$ kg! Srednje dolžine poti magnetnega pretoka v jedru so $l_{s1} = l_{s3} = 1$ m in $l_{s2} = 0.3$ m, preseka jedra in rež sta $A = 20$ cm².



5. Polkrožna zanka polmera $r_0 = 5$ cm se enakomerno vrti v homogenem magnetnem polju gostote pretoka $B = 50$ mT, os njenega vrtenja je pravokotna na smer magnetnega polja. Določite frekvenco vrtenja, če je največja vrednost inducirane napetosti v zanki enaka $U_i = 3$ V!



$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Vs/Am.

Rešitve - 1. kolokvij OE II, 25.04.2003

1.

$$B_{T_0} = \frac{\mu_0 I}{2a} - \frac{\mu_0 I}{2} \frac{a^2}{(a^2 + l^2)^{3/2}} \Rightarrow l = \pm a \sqrt{-1 + \left(1 - \frac{2aB_0}{\mu_0 I}\right)^{-2/3}} = \underline{\underline{0.137 \text{ m}}}.$$

2.

$$\mathbf{f} = \mathbf{F}/l = I \cdot \mathbf{1}_z \times \mathbf{B}$$

$$\mathbf{B} = -\mathbf{1}_y \frac{\mu_0 I_0}{2\pi d} + \mathbf{1}_y \frac{\mu_0 I_1}{2\pi(d - 3r_1)} + \mathbf{1}_y \frac{\mu_0 I_1}{2\pi(d + 3r_1)}$$

kjer sta $I_0 = J \cdot \pi r_0^2$ in $I_1 = J \cdot \pi r_1^2$, gostota toka pa $J = I/\pi(r_0^2 - 2r_1^2)$. Sledi

$$\underline{\underline{\mathbf{f} = \mathbf{1}_x 3.38 \cdot 10^{-4} \text{ N/m}}}.$$

3.

$$k = \frac{M_{12}}{\sqrt{L_1 L_2}}$$

$$L_1 = \frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{2}{0.005}, \quad L_2 = \frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{3}{0.005}$$

$$M_{12} = \frac{\mu_0}{2\pi} \ln \frac{\sqrt{16.25} \sqrt{7.25}}{\sqrt{22.25} \sqrt{1.25}}$$

$$\underline{\underline{k = 0.059}}.$$

4.

$$F = \sum F_j = \sum \frac{B_j^2 A}{2\mu_0}$$

$$\phi_2 = \phi_1 + \phi_3, \quad \phi_1 = \phi_3 \Rightarrow F = \frac{A}{2\mu_0} (2B_1^2 + B_2^2) \geq mg$$

$$NI = (R_2 + R_\delta)\phi_2 + (R_1 + R_\delta)\phi_1 \Rightarrow \phi_1 = \frac{3NI}{11R_\delta}$$

$$\frac{\mu_0 A mg}{3} = \frac{9N^2 I^2}{121R_\delta} \Rightarrow \underline{\underline{I = 0.195 \text{ A}}}.$$

5.

$$U_i = BA\omega \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow U_{i_{max}} = BA\omega \Rightarrow \omega = 2\pi\nu \approx 15279 \text{ rad/s} \Rightarrow \underline{\underline{\nu = 2432 \text{ Hz}}}.$$