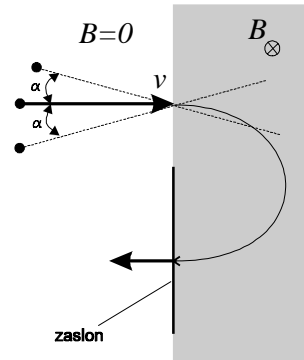
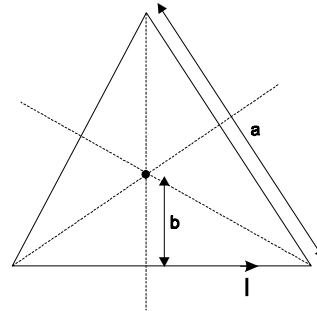


OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II
1.Kolokvij , 20.4.2000

1. Ionizirani delci vstopijo v masni spektrograf s hitrostjo $v=2 \cdot 10^6$ m/s in razmerjem $Q/m=10^6$ As/kg pravokotno na magnetno polje gostote $B=2,5$ T. Določite širino območja na zaslonu masnega spektrografa, v katerem lahko pričakujemo zadetke, če smer pri vstopu delca odstopa za največ $\alpha = \pm 2^\circ$!

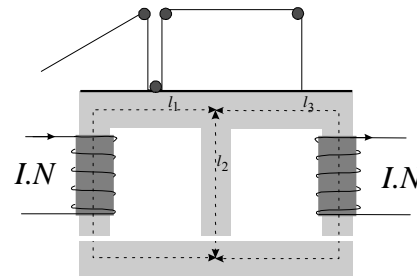


2. V težišču tokovne zanke v obliki enakostraničnega trikotnika s stranico $a=5$ cm je gostota magnetnega pretoka pravokotno na zanko enaka 5 mT. Kolikšen tok je v zanki?



3. V prostoru $z>0$ je gostota magnetnega pretoka $\vec{B}_1 = (-\vec{i}_x 0, 1 - \vec{i}_z 0, 5)$ T in $\mu_1 = \mu_0$. Koliko je razmerje gostot energije v prvem in drugem prostoru, če je v drugem prostoru ($z<0$) $\mu_2 = 10 \cdot \mu_0$?

4. Ocenite težo bremena, ki jo lahko dvignemo z elektromagnetom na sliki pri toku $I=6$ A!
($l_1 = l_3 = 2$ m; $l_2 = 0,7$ m; $A = 0,04$ m²; $N = 1000$; $\mu_{mr} = 100$)



5. S pomočjo jedrske magnetne resonance slikamo pacienta s srčnim vzpodbujevalnikom. Pri vklopu toka skozi tuljavo aparata narašča tok v tuljavici vzpodbujevalnika linearno. Kolikšen je minimalni čas T dviga toka $I_{max}=10$ A, da inducirana napetost v tuljavici vzpodbujevalnika ne bo presegla $U_{max}=5$ V! Lastni induktivnosti tuljav sta $L_{NMR}=0,1$ H in $L_{vzpodb} = 0,1$ mH, faktor sklopa $k=0,001$.

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$$

OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II -REŠITVE

1.Kolokvij , 20.4.2000

1. Izenačimo magnetno in centrifugalno silo in izračunamo radij kroženja. Širina območja na zaslonu se manjša (veča) s kosinusnom vpadnega kota.

$$QvB = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv}{QB} = \frac{2 \cdot 10^6}{2,5 \cdot 10^6} \text{m} = 0,8 \text{m}$$

$$\text{širina območja} = 2 \cdot R - 2 \cdot R \cdot \cos(\alpha) = 1,6 \cdot (1 - 0,99939) \text{m} = 0,97 \text{mm}$$

2. Določimo polje tokovne daljice v težišču in pomnožimo s 3 ter izrazimo tok:

$$B_1 = \frac{\mu_0 I}{4\pi b} \cdot [\cos(\alpha_1) - \cos(\alpha_2)]$$

$$\alpha_1 = 30^\circ, \alpha_2 = 150^\circ, b = \frac{a}{2} \cdot \tan(30^\circ) = 0,0144 \text{m}$$

$$B = 3 \cdot B_1$$

$$0,005 = 3 \cdot \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot I}{4\pi \cdot 0,0144} \cdot [0,866 - (-0,866)] \Rightarrow I = 138,57 \text{A}$$

3. Iz prestopnih pogojev izračunamo B_2 in določimo razmerje gostot moči:

$$B_{n2} = B_{n1} \Rightarrow B_{2z} = B_{1z} = -0,5 \text{T}$$

$$H_{t2} = H_{t1} \Rightarrow \frac{B_{2x}}{\mu_2} = \frac{B_{1x}}{\mu_1} \Rightarrow B_{2x} = -1 \text{T}$$

$$B_2^2 = B_{2x}^2 + B_{2y}^2 = 1,25 \text{T}^2$$

$$B_1^2 = B_{1x}^2 + B_{1y}^2 = 0,26 \text{T}^2$$

$$dw = \bar{H} \cdot d\bar{B} = \mu \cdot H \cdot dH \Rightarrow w = \frac{\mu \cdot H^2}{2} = \frac{B^2}{2\mu}$$

$$\frac{w_2}{w_1} = \frac{\mu_1}{\mu_2} \left(\frac{B_2^2}{B_1^2} \right) = \frac{1}{10} \cdot \frac{1,25}{0,26} = 0,48$$

- 4.

$$\Phi_1 = \Phi_3 = \frac{\Phi_2}{2} \Rightarrow B_1 = B_3 = \frac{B_2}{2}$$

$$NI = \sum_i R_{mi} \cdot \Phi_i = R_1 \cdot B_1 A + R_2 \cdot B_2 A$$

$$NI = B_1 \cdot A(R_1 + 2R_2) \Rightarrow B_1 = \frac{NI}{(R_1 + 2R_2)A}$$

$$F = \frac{1}{2\mu_0} \cdot \sum_i B_i^2 \cdot A_i = \frac{1}{2\mu_0} \cdot A \cdot (B_1^2 + B_2^2 + B_3^2) = \frac{1}{2\mu_0} \cdot A \cdot (B_1^2 + (2B_1)^2 + B_1^2) = \frac{3AB_1^2}{\mu_0}$$

$$mg = F, \quad mg = \frac{3A}{\mu_0} \cdot \left(\frac{NI}{(R_1 + 2R_2)A} \right)^2 \Rightarrow m \approx 450 \text{kg}$$

- 5.

$$u_i = -M \frac{di}{dt} = -M \frac{\Delta i}{\Delta t} \Rightarrow t_{\min} = \Delta t = \frac{M \cdot I_{\max}}{u_{i\max}}$$

$$M = k \cdot \sqrt{L_1 \cdot L_2} = 3,16 \cdot 10^{-6} \text{H}$$

$$t_{\min} = \frac{3,16 \cdot 10^{-6} \cdot 10}{5} = 6,32 \mu\text{s}$$