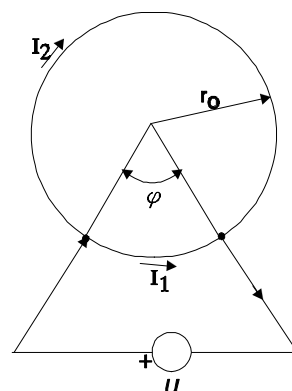
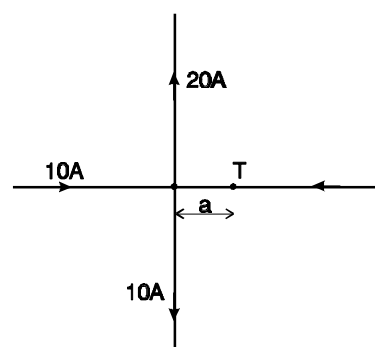


IZPIT OE II
7.4.1999

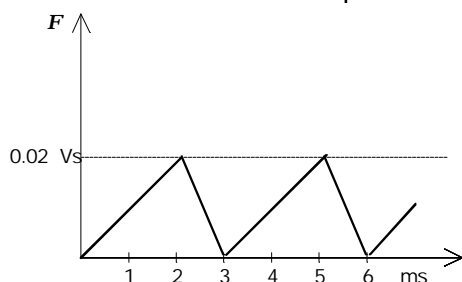
1) Baterijo $U=10\text{ V}$ priključimo na (uporovni) vodnik v obliki zanke tako, da je med priključnima sponkama kot $\varphi=30^\circ$. Kolikšna je jakost magnetnega polja v središču zanke?



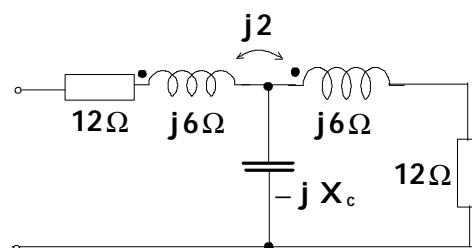
2) Izračunajte silo na enoto dolžine v točki T za sistem vodnikov (vezje) na sliki! $a=1\text{ cm}$



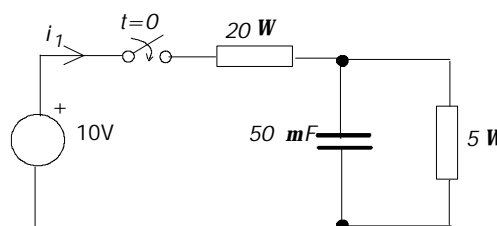
3) V tuljavi s 150 ovoji je magnetni pretok narisane oblike. Kolika je efektivna vrednost v tuljavi inducirane napetosti?



4) Določite X_c tako, da bo vezje čisto ohmsko!



5) Določite časovni potek toka $i_1(t)$, če narisano vezje priklopimo na enosmerno napetost 10 V !



IZPIT OEII 7.4.1999

REŠITVE

- 1) Uporabimo B&S zakon in izenačimo padca napetosti med priključnima sponkama.

$$d\vec{H} = \frac{i \cdot d\vec{l} \times \vec{r}}{4\pi|r|^3}$$

$$d\vec{l}_1 = \vec{I}_\varphi \cdot r \cdot d\varphi = \vec{I}_\varphi \cdot r_0 \cdot d\varphi \quad d\vec{l}_2 = -\vec{I}_\varphi \cdot r_0 \cdot d\varphi$$

$$\vec{H}_1 = \vec{I}_z \cdot \int_0^{\varphi_1} \frac{I_1 \cdot r_0 \cdot d\varphi \cdot r_0}{4\pi \cdot r_0^3} = \vec{I}_z \cdot \frac{I_1 \cdot \varphi_1}{4\pi \cdot r_0}$$

$$\vec{H}_2 = -\vec{I}_z \cdot \int_0^{2\pi - \varphi_1} \frac{I_2 \cdot r_0 \cdot d\varphi \cdot r_0}{4\pi \cdot r_0^3} = -\vec{I}_z \cdot \frac{I_2 \cdot (2\pi - \varphi_1)}{4\pi \cdot r_0}$$

$$I_1 \cdot \varphi_1 = I_2 \cdot (2\pi - \varphi_2)$$

$$\vec{H} = \vec{H}_1 + \vec{H}_2 = \vec{0}$$

- 2) Napišemo enačbo za diferencialne sile, določimo tok skozi točko T, določimo dl ter gostoto magnetnega pretoka v točki T in izračunamo silo.

$$d\vec{F} = I \cdot d\vec{l} \times \vec{B}$$

$$d\vec{l} = -\vec{I}_x \cdot dx$$

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = \vec{I}_z \cdot \frac{\mu_0 \cdot 10}{4\pi a} - \vec{I}_z \cdot \frac{\mu_0 \cdot 20}{4\pi a}$$

$$d\vec{F} = 20 \cdot (-\vec{I}_x \cdot dx) \times \vec{I}_z \cdot \frac{\mu_0 \cdot 10}{4\pi a} (1-2)$$

$$\frac{d\vec{F}}{dx} = -\vec{I}_y \cdot 2 \cdot 10^{-3} \quad \text{N/m}$$

- 3) Izračunamo odvod fluksa, pomnožimo s številom ovojev in po formuli izračunamo efektivno vrednost.

$$u_i = -N \frac{d\Phi}{dt} = \begin{cases} -150 \cdot \frac{0,02}{2 \cdot 10^{-3}} = -1500 \text{ V} & ; 0 < t < 2 \text{ ms} \\ -150 \cdot \frac{-0,02}{10^{-3}} = 3000 \text{ V} & ; 2 \text{ ms} < t < 3 \text{ ms} \end{cases}$$

$$u_{ef} = \sqrt{\frac{1}{3} \left(\int_0^2 (-1500)^2 dt + \int_2^3 (3000)^2 dt \right)} = 2121 \text{ V}$$

- 4) Napišemo dve zanični enačbi, izrazimo tok druge zanke s tokom prve ter rešimo sistem enačb.

$$\underline{U} = \underline{I}_1 \cdot (12 + j6) + (\underline{I}_1 - \underline{I}_2) \cdot (-jXc) + \underline{I}_2 \cdot j2$$

$$0 = \underline{I}_2 \cdot (12 + j6) + (\underline{I}_2 - \underline{I}_1) \cdot (-jXc) + \underline{I}_1 \cdot j2$$

$$\underline{I}_2 = -\frac{\underline{I}_1 \cdot j(2 + Xc)}{12 + j6 - jXc} \quad \text{vstavi v en.1 in določi Z}$$

$$\underline{Z} = \frac{\underline{U}}{\underline{I}_1} \quad \text{Im}[\underline{Z}] = 0 \Rightarrow Xc = 11 \Omega$$

- 5) Določimo začetni tok skozi vezje (kondenzator nadomestimo s kratkim stikom) in končni tok (kondenzator nadomestimo z odprtimi sponkami). Med tema vrednostima toka tok pada eksponentno s časovno konstanto, ki jo določa vzporedna vezava upornosti 20 in 5 Ω in kapacitivnosti.

$$i_1(t=0) = \frac{10}{20} = 0,5 \text{ A}$$

$$i_1(t=\infty) = \frac{10}{20+5} = 0,4 \text{ A}$$

$$\tau = R \cdot C = \frac{20 \cdot 5}{20+5} \cdot 50 \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

$$i_1(t) = 0,4 + 0,1 \cdot e^{-t/\tau}$$

