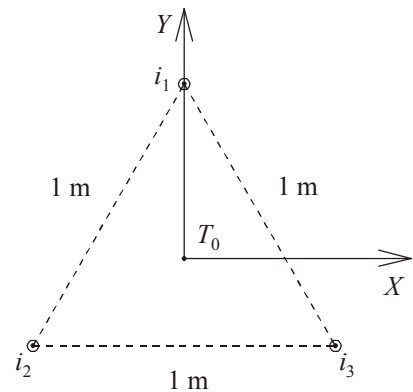
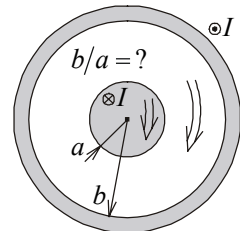


OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (VSŠ)
izpit, 17. septembra 2002

1. Tri vzporedne daljnovodne vrvi so simetrično razmeščene ena do druge na oddaljenosti 1 m. Določite vektor gostote magnetnega pretoka v težiščni točki T_0 trikotnika v trenutku, ko imajo tokovi vrednosti: $i_1 = -2i_2 = -2i_3 = 300$ A!

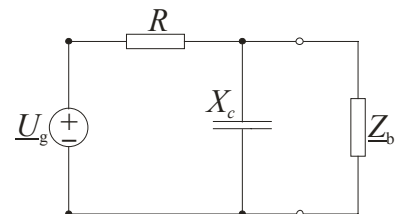


2. Kolikšno bi moralo biti razmerje ($b/a = ?$) radijev izolacije v koaksialnem kablju, da bi bila magnetna fluksa okrog osi kabla v bakreni žili in v izolaciji enaka?



3. Dvopol kondenzatorja kapacitivnosti $C = 250 \mu\text{F}$ in vzporednega upora upornosti $R = 10 \Omega$ priključimo na tokovni vir s tokom $i_g(t)/\text{A} = 20 \sin(400 \text{ s}^{-1}t)$. Kolikšna je poprečna električna energija v polju kondenzatorja?

4. Pri kateri impedanci bremena Z_b je delovna moč na njem največja? Upornost upora je $R = 1 \Omega$, reaktanca kondenzatorja je $X_C = 2 \Omega$.



5. Na kondenzator z nabojem $\pm Q = \pm 1 \text{ mC}$ in kapacitivnostjo $C_0 = 1 \mu\text{F}$ priključimo zaporedni R-C člen ($R = 100 \Omega$, $C = 250 \text{ nF}$). Kolikšna bo napetost na C_0 po izteku prehodnega pojava?

OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (VŠŠ)

izpit, 17. septembra 2002

Rešitve

1.

$$\vec{B}(T_0) = \vec{B}_1(T_0) + \vec{B}_2(T_0) + \vec{B}_3(T_0) \quad , \quad \vec{B}_1(T_0) = \frac{\mu_0 i_1}{2\pi(1/\sqrt{3} \text{ m})} \vec{e}_x$$

$$\vec{B}_2(T_0) = \frac{\mu_0 i_2}{2\pi(1/\sqrt{3} \text{ m})} (-\vec{e}_x \cos 60^\circ + \vec{e}_y \sin 60^\circ) \quad , \quad \vec{B}_3(T_0) = \frac{\mu_0 i_3}{2\pi(1/\sqrt{3} \text{ m})} (-\vec{e}_x \cos 60^\circ - \vec{e}_y \sin 60^\circ)$$

$$i_2 = i_3 = -150 \text{ A} \quad , \quad \vec{B}(T_0) = \frac{\mu_0}{2\pi(1/\sqrt{3} \text{ m})} (150 \text{ A}) \left[\vec{e}_x \left(2 + 2 \cdot \frac{1}{2} \right) + \vec{e}_y \cdot 0 \right] \cong \vec{e}_x \cdot 1.56 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

2.

$$\phi_{v \text{ zili}} = \int_0^a \frac{\mu_0 I}{2\pi a^2} \rho l \cdot d\rho = \frac{\mu_0 I l}{4\pi} \quad , \quad \phi_{v \text{ izolaciji}} = \int_a^b \frac{\mu_0 I}{2\pi \rho} l \cdot d\rho = \frac{\mu_0 I l}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$$

$$\phi_{v \text{ zili}} = \phi_{v \text{ izolaciji}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \ln \frac{b}{a} \Rightarrow \frac{b}{a} = e^{1/2} \cong 1.65$$

3. Določimo kompleksor toka tokovnega vira:

$$i_g(t)/\text{A} = 20 \cos(\omega t - \pi/2) \quad , \quad \omega = 400 \text{ s}^{-1} \quad , \quad \underline{I}_g = 20 e^{-j\pi/2} \text{ A}$$

Kompleksor (maksimalne vrednosti) napetosti dvopola je:

$$\underline{U} = \underline{I}_g (1/R + j\omega C)^{-1} = (20 e^{-j\pi/2} \text{ A}) (1/10\Omega + j0.1\text{S})^{-1} = (20 e^{-j\pi/2} \text{ A}) \frac{10\Omega}{1+j} \text{ V} = 100\sqrt{2} e^{-j3\pi/4} \text{ V}$$

Električna energija v polju kondenzatorja in njena poprečna vrednost sta:

$$W_e(t) = \frac{C u^2(t)}{2} \quad , \quad \overline{W}_e = \frac{C}{2} \frac{|\underline{U}|^2}{2} = \boxed{1.25 \text{ J}}$$

4.

$$\underline{Z}_T = R \parallel (-jX_C) = \frac{-jX_C R}{R - jX_C} = \frac{-2j}{1-2j} \Omega$$

$$\underline{Z}_b = \underline{Z}_T^* = \frac{2j}{1+2j} \Omega = \frac{2j(1-2j)}{1+4} \Omega = (0.8 + 0.4j) \Omega$$

5. V stacionarnem stanju je $i = 0$. Zato je tudi napetost na uporu $u_R = 0$.

Iz tega sledi: $u_{C_0} = u_C$, vemo pa tudi, da velja: $C_0 u_{C_0} + C u_C = 1 \text{ mC}$.

Torej lahko izračunamo: $u_{C_0} = \frac{1 \text{ mC}}{C_0 + C} = 800 \text{ V}$.