

ДРУГИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

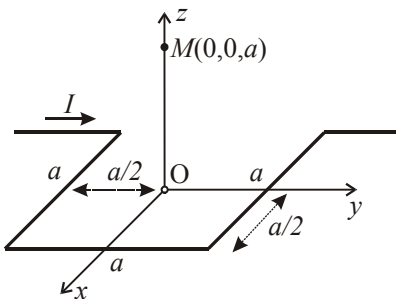
31. мај 2003.

Задаци:

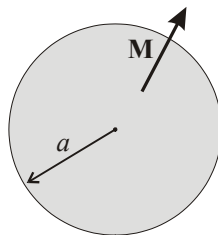
1. На слици 1 је приказан веома дугачак проводник са сталном струјом јачине I , који лежи у xOy равни задатог координатног система. Одредити израз за вектор магнетске индукције \mathbf{B} у тачки $M(0,0,a)$, $a>0$. Средина је ваздух.
2. Усамљена лопта од феромагнетика полупречника a , у ваздуху, хомогено је намагнетисана по запремини. Вектор магнетизације је \mathbf{M} (слика 2). Одредити израз за вектор магнетске индукције \mathbf{B} у средишту лопте.
3. Три пријемника комплексних импеданси $Z_1=125(1+j3)\Omega$, $Z_2=100(7+j)\Omega$ и $Z_3=500(1-j)\Omega$, везана су као на слици 3. Струја струјног генератора, ефективне вредности $I_g=8\sqrt{5}\text{ A}$, и електромоторна сила напонског генератора, унутрашње комплексне импедансе $Z_g=250(2-j)\Omega$, су у фази. Када је преклопник π у положају (0), привидна снага другог пријемника је $S_2=2,5\sqrt{50}\text{ kVA}$. Колика је фазна разлика струја I и I_g када је преклопник π у положају (1)?
4. Између крајева редне везе два пријемника прикључен је простопериодичан напон. Познати су: активна снага целог кола $P_e=5\text{ W}$, сушцептанса целог кола $B_e=-1,25\cdot 10^{-4}\text{ S}$, реактивна снага другог пријемника $Q_2=-2,5\text{ VAR}$, реактанса другог пријемника $X_2=-2\text{ k}\Omega$ и импеданса првог пријемника $Z_1=3\sqrt{5}\text{ k}\Omega$. Одредити резистансу првог пријемника R_1 и резистансу другог пријемника R_2 .

Питања:

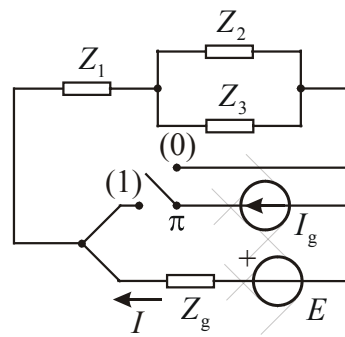
1. Отворена површ у облику полусфере, полупречника a , налази се у хомогеном магнетском пољу индукције \mathbf{B} , као на слици 4. Колики је магнетски флуks кроз ту површ?
2. Колики је вектор индукованог електричног поља у унутрашњости веома дугачког соленоида далеко од његових крајева? Соленоид је кружног попречног пресека, полупречника a и подужне густине завојака N' , са простопериодичном струјом учестаности f , ефективне вредности I и почетне фазе $\psi=0$. Средина је ваздух.
3. Познат је напон кондензатора капацитивности C , $u(t)=U\sqrt{2}\sin(\omega t)$. Колика је (а) јачина струје (при усаглашеним референтним смеровима), (б) максимална електрична енергија, (в) тренутна снага, (г) средња снага и (д) реактивна снага кондензатора?
4. Троугао који чине отпорник отпорности $R=1\Omega$ и два калема индуктивности $L=1\text{ mH}$ трансфигурисати у еквивалентну звезду. Кружна учестаност је $\omega=10^3\text{ s}^{-1}$.



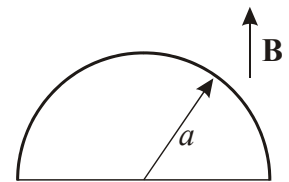
Слика 1



Слика 2



Слика 3



Слика 4

Колквијум траје 4 сата.

ДРУГИ КОЛОКВИЈУМ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

31. мај 2003.

Решења задатака:

1) Применом суперпозиције, укупна магнетска индукција контуре се може израчунати као векторски збир индукција бесконачно дугачке нити и квадратне контуре странице a .

$$\mathbf{B} = \frac{2\mu_0 I}{5\pi a} \left(\mathbf{i}_x + \left(\frac{\sqrt{6}}{3} - \frac{1}{2} \right) \mathbf{i}_z \right).$$

$$2) \mathbf{B} = \frac{2}{3} \mu_0 \mathbf{M}.$$

3) Када је прекидач π у положају (0) комплексна струја $\underline{I} = 4\sqrt{5} \text{ A}$, уколико усвојимо да је почетна фаза $\psi_g = 0$. После пребацивања прекидача π у положај (1) прираштај струје $\Delta \underline{I} = -4\sqrt{5} - j2\sqrt{5} \text{ A}$, односно $\underline{I}^{(1)} = -j2\sqrt{5} \text{ A}$. Дакле, фазна разлика струја $\underline{I}^{(1)}$ и \underline{I}_g је $\psi - \psi_g = -\frac{\pi}{2}$.

$$4) R_1 = 3 \text{ k}\Omega, R_2 = 1 \text{ k}\Omega.$$

Одговори на питања:

$$1) \phi = B\pi a^2.$$

$$2) \mathbf{E}_{\text{ind}} = \mu_0 N' I \sqrt{2} f \pi r \sin(2\pi f t) \mathbf{i}_\phi.$$

$$3) \text{ а) } i(t) = U\sqrt{2}C\omega \cos(\omega t),$$

$$\text{ б) } W_e = CU^2,$$

$$\text{ в) } p(t) = C\omega U^2 \sin(2\omega t),$$

$$\text{ г) } P = 0,$$

$$\text{ д) } Q = -C\omega U^2.$$

$$4) \underline{Z}_a = \underline{Z}_b = \frac{2+j}{5} \Omega, \underline{Z}_c = \frac{-1+j2}{5} \Omega.$$