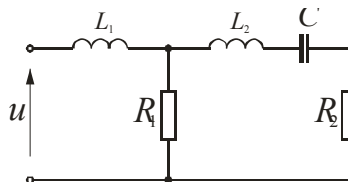
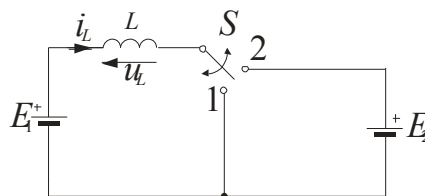


### Zadaci za vježbu za prvi kolokvij iz Električnih energetskih pretvorbi

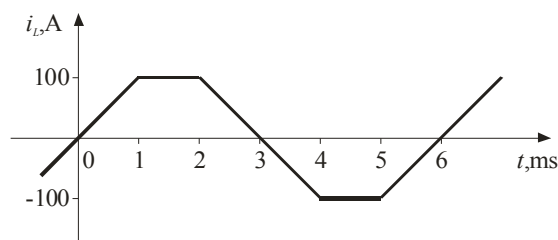
1. Za elemente mreže zadane karakteristikama: a)  $u = 5 - 0,1i$ , b)  $i = 0,4u$ , c)  $i = 10e^{1,5u}$  primjenom uvjeta linearnosti obrazložite jesu li linearni.
2. Odredite srednje vrijednosti struja otpora  $R_1$  i  $R_2$  u mreži sheme spoja prema slici. Napon  $u$  je prvu četvrtinu periode jednak  $E$ , a preostale 3 četvrtine  $-E$ .



3. U krugu na slici sklopka  $S$  sklapa periodički tako da je  $\alpha T$  vremena u položaju 1, a  $(1-\alpha)T$  vremena u položaju 2. Odredite valne oblike napona i struje induktiviteta. Zadano je:  $E_1 = 50$  V,  $E_2 = 80$  V,  $L = 100$  mH,  $f = 1$  kHz.



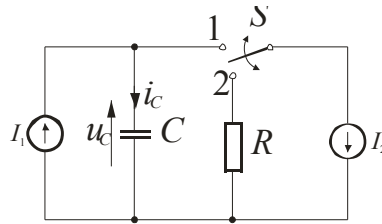
4. Za zadani valni oblik struje  $i_L$  odredite valni oblik napon induktiviteta  $L = 50$   $\mu$ H te njegovu srednju i efektivnu vrijednost.



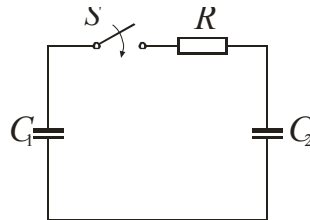
5. Kapacitet kapacitivnosti  $C = 1$   $\mu$ F i početnog napona  $u_C(-0) = 2$  V puni se strujom kao na slici. Odredite uskladištenu energiju kapaciteta  $\mathcal{E}_C(3\mu s)$ .



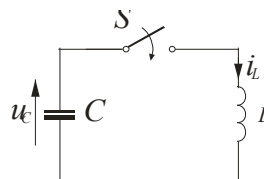
6. U krugu na slici sklopka  $S$  sklapa periodički tako da je  $\alpha T$  vremena u položaju 1, a  $(1-\alpha)T$  vremena u položaju 2. Odredite valne oblike napona i struje kapaciteta. Zadano je:  $I_1 = 6$  A,  $I_2 = 8$  A,  $C = 40$   $\mu$ F,  $f = 5$  kHz.



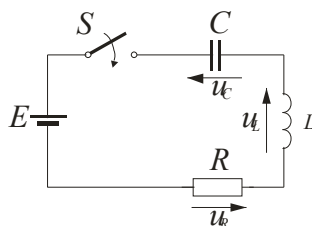
7. U krugu na slici u trenutku  $t = 0$  uklopi sklopka S. Odredite količinu energije pretvorene u toplinu u otporu  $R$ . Zadano je:  $C_1 = 10 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 20 \mu\text{F}$ ,  $u_{C1}(-0) = 0$ ,  $u_{C2}(-0) = 7 \text{ V}$ ,  $R = 1 \text{ k}\Omega$ .



8. Serijski  $RL$ -spoj priključen je na izvor pravokutnog napona frekvencije  $f_s$ . Odredite približan napon  $u_R$ , ako je: a)  $f_s = 300 \text{ Hz}$ , b)  $f_s = 20 \text{ kHz}$ , a vrijednosti  $R = 1 \Omega$  i  $L = 400 \mu\text{H}$ . Vrijednost napona izvora je dvije trećine periode  $12 \text{ V}$ , a jednu trećinu periode  $0$ .
9. U krugu na slici u trenutku  $t = 0$  uklopi sklopka S. Odredite najveći iznos struje induktiviteta, ako je zadano:  $C = 10 \mu\text{F}$ ,  $L = 1 \text{ mH}$ ,  $u_C(-0) = 8 \text{ V}$ ,  $i_L(-0) = 0$ .



10. U krugu na slici u trenutku  $t = 0$  uklopi sklopka S. Odredite napone  $u_L(+0)$  i  $u_L(\infty)$  ako je poznato  $E = 100 \text{ V}$ ,  $C = 2 \mu\text{F}$ ,  $L = 1 \text{ mH}$ ,  $R = 3 \Omega$ ,  $u_C(-0) = 30 \text{ V}$ ,  $i_L(-0) = 15 \text{ A}$ .



11. Serijski su spojeni izvori  $e = 20\sin\omega t$ ,  $\text{V}$ ,  $E = 10 \text{ V}$ , i induktivno trošilo  $L = 1 \text{ mH}$ ,  $R = 50 \Omega$ . Odredite  $I$ ,  $P$ ,  $S$ ,  $i$ ,  $u_R$ , i  $u_L$  za tri frekvencije: a)  $\omega = 3 \cdot 10^3 \text{ rad/s}$ , b)  $\omega = 4 \cdot 10^4 \text{ rad/s}$ , c)  $\omega = 5 \cdot 10^5 \text{ rad/s}$ .

12. Na trofazni sustav  $y$ - $y$  s povezanim nulištem i zvjezdištem, zadanih faznih napona  $u_1 = 230\sqrt{2}\sin 100\pi t$ ,  $\text{V}$ ,  $u_2 = 230\sqrt{2}\sin(100\pi t - 120^\circ)$ ,  $\text{V}$  i  $u_3 = 230\sqrt{2}\sin(100\pi t - 240^\circ)$ ,  $\text{V}$  priključeno je trošilo karakteristika  $\dot{Z}_1 = 5 \Omega$ ,  $\dot{Z}_2 = 3 - j4 \Omega$ ,  $\dot{Z}_3 = j5 \Omega$ . Nacrtajte fazorski dijagram i odredite radnu, jalovu i prividnu snagu svake od faza i cijele mreže.

Djelomična rješenja i upute:

1. a) NL ... , b) L ... , c) NL ...
2. Vrijede li KZS i KZN za srednje vrijednosti?  $U(0) = -E/2$ ,  $I_{R1}(0) = -E/(2R_1)$ ,  $I_{R2}(0) = 0$ .
3. U kakvom omjeru trebaju biti naponi  $E_1$  i  $E_2$ ?  $\Delta i_L = 187,5 \text{ mA}$ .
4.  $0 \leq t \leq 1 \text{ ms}$ ,  $5 \text{ ms} \leq t \leq 6 \text{ ms}$  }  $u_L = 5 \text{ V}$   
 $1 \text{ ms} \leq t \leq 2 \text{ ms}$ ,  $4 \text{ ms} \leq t \leq 5 \text{ ms}$  }  $u_L = 0$   
 $2 \text{ ms} \leq t \leq 4 \text{ ms}$  }  $u_L = -5 \text{ V}$   
 $U_L(0) = 0$ ,  $U_L = 4,082 \text{ V}$
5.  $u_C(3 \mu\text{s}) = 3,5 \text{ V}$ ,  $\mathcal{E}_C(3 \mu\text{s}) = 6,125 \mu\text{J}$ .
6.  $\Delta u_C = 7,5 \text{ V}$ .
7.  $u_{C1}(\infty) = u_{C2}(\infty) = 4,667 \text{ V}$ ,  $\mathcal{E}_\Sigma(-0) = 490 \mu\text{J}$ ,  $\mathcal{E}_\Sigma(\infty) = 326,7 \mu\text{J}$ ,  $W_R(0,\infty) = 163,3 \mu\text{J}$ .
8. Usporediti  $\tau$  i periodu sklapanja.
9. Može se riješiti i primjenom ZOE-a.  $\hat{I}_L = 0,8 \text{ A}$ .
10.  $u_L(+0) = 25 \text{ V}$ ,  $u_L(\infty) = 0$ .
11. Metoda superpozicije.
12.  $\hat{I}_1 = 46 \angle 0^\circ \text{ A}$ ,  $P_1 = 10,58 \text{ kW}$ ,  $Q_1 = 0$ ,  $S_1 = 10,58 \text{ kVA}$ ,  
 $\hat{I}_2 = 46 \angle -66,87^\circ \text{ A}$ ,  $P_2 = 6,348 \text{ kW}$ ,  $Q_2 = 8,464 \text{ kVAr}$ ,  $S_2 = 10,58 \text{ kVA}$ ,  
 $\hat{I}_3 = 46 \angle -330^\circ \text{ A}$ ,  $P_3 = 0$ ,  $Q_3 = 10,58 \text{ kVAr}$ ,  $S_3 = 10,58 \text{ kVA}$ .