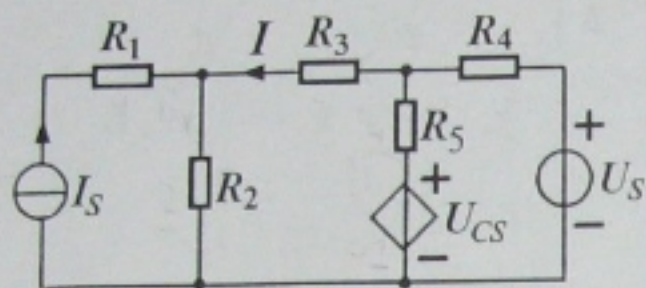


说明：本试卷共十一道题，每位考生须答十道题，其中第一题至第九题为必答题，第十题和第十一题任选一题。 (2004年)

一、(18分) 直流电路如图，已知 $R_1 = 4\Omega$ ， $R_2 = 2\Omega$ ， $R_3 = 2\Omega$ ， $R_4 = 4\Omega$ ， $R_5 = 2\Omega$ ， $I_S = 4A$ ， $U_S = 40V$ ，流控压源 $U_{CS} = 4I$ 。求各独立源供出的功率。



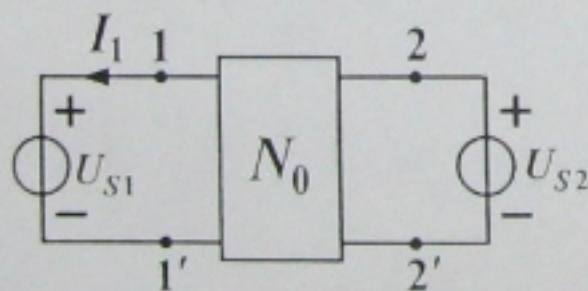
二、(16分) 图示电路中， N_0 为无源线性电阻网络，

当 $U_{S1} = 0$ ， $U_{S2} = 4V$ 时， $I_1 = 1A$ ；

当 $U_{S1} = 2V$ 时，2-2' 端的开路电压 $U_{2-2'} = 1V$ ；

当 2-2' 端短路时，从 1-1' 端看入的入端电阻 $R_{in} = 1\Omega$ 。

现 $U_{S1} = 6V$ ， U_{S2} 换成电阻 R_L 。问 $R_L = ?$ 可获最大功率，并求此最大功率和此时 U_{S1} 供出的功率。 $R_L = 2\Omega$ $P_{max} = 1.13W$ $P_{U_{S1}} = 33.8W$

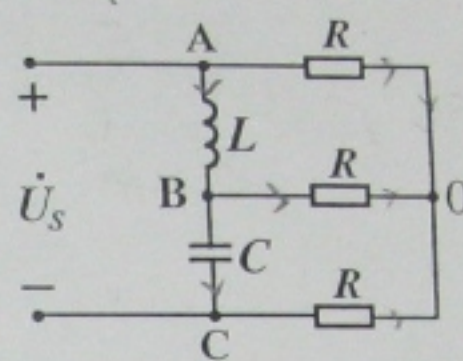


三、(12分) 图示正弦交流电路，AC 之间加以正弦电压 U_S

角频率为 ω 。现欲使 $\dot{U}_{A0} = U\angle 0^\circ V$ ， $\dot{U}_{B0} = U\angle -120^\circ V$ ，

$\dot{U}_{C0} = U\angle 120^\circ V$ ，试求参数 R 与 L 的关系以及 R 与 C 的关系。

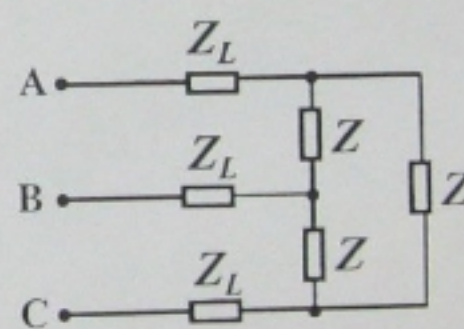
$$\omega L = \sqrt{3}R \quad R\omega C = \sqrt{3}$$



四、(12分) 图示对称三相电路，三相电源线电压 $U_l = 300V$ ，三相角接负载阻抗(容性)吸收功率 $P = 4500W$ ，三

相电源供出的功率 $P_S = 7200W$ ，线路阻抗 $Z_L = 3 + j3\Omega$ 。试求线

电流 I_l 和角接负载阻抗 Z 。



五、(16 分) 图示非正弦电路, 已知 $R_1 = R_2 = 10\Omega$,

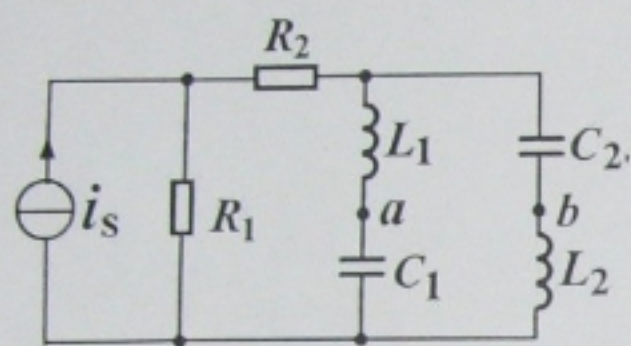
$$\omega L_1 = 100\Omega, \frac{1}{\omega C_1} = 100\Omega, \omega L_2 = 25\Omega, \frac{1}{\omega C_2} = 400\Omega, \text{ 电流源}$$

$$i_S = 10 + 4\sqrt{2} \sin \omega t + 2\sqrt{2} \sin 2\omega t \text{ A.}$$

$$u_{ab}(t) = 100 + 200\sqrt{2} \sin(\omega t + 45^\circ) + 100\sqrt{5} \text{ V}$$

试求 1. 图中 ab 两点间的电压 $u_{ab}(t)$ 及其有效值 U_{ab} ;

2. 电流源 i_S 供出的有功功率 P_S 。 1120 W



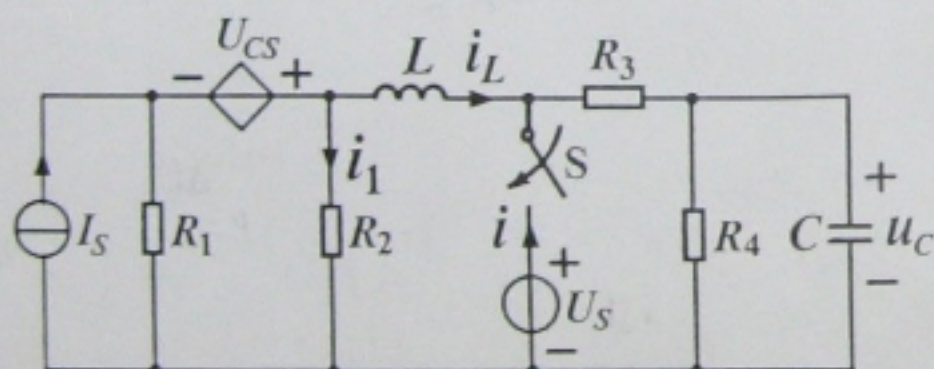
六、(16 分) 图示电路中, $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 6\Omega$, $R_3 = 3\Omega$,

$$R_4 = 6\Omega, I_S = 2 \text{ A}, U_S = 12 \text{ V}, L = 0.5 \text{ H}, C = 10^{-3} \text{ F}, \text{ 流控压}$$

源 $U_{CS} = 2i_1$ 。开关 S 闭合前, 电路已达稳态, 在 $t = 0$ 时将 S 闭

合。求 S 闭合后电感电流 $i_L(t)$ 和流过开关的电流 $i(t)$ 。 $i_L(t) = -2 + 2.5e^{-6t} \text{ (t} \geq 0)$

$$i(t) = 3.33 + 1.66e^{-500t} - 2.5e^{-6t} \text{ (t} \geq 0)$$



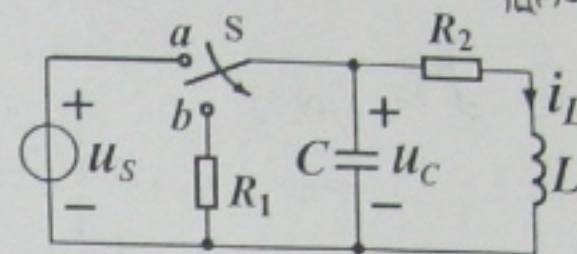
七、(16 分) 图示电路中, $R_1 = 20\Omega$, $R_2 = 10\Omega$, $L = 1 \text{ H}$,

$C = 0.05 \text{ F}$, 正弦电压源 $u_S = \sqrt{2}10 \sin(10t + 45^\circ) \text{ V}$, 开关 S 合在

a 点时电路已达稳态, $t = 0$ 时将 S 合向 b 。求 $t \geq 0$ 时的电容电

压 $u_C(t)$ 和电感电流 $i_L(t)$ 。 $u_C(t) = 50e^{-5t} - 40e^{-6t} \text{ (t} \geq 0)$

$$i_L(t) = 10e^{-5t} - 10e^{-6t} \text{ (t} \geq 0)$$



八、(16 分) 已知某网络的基本割集矩阵为

$$[Q_f] = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

其对应的支路阻抗矩阵为

$$\tau = \{1, 3, 5\}$$

$$[Z] = \text{diag}[R_1 \quad j\omega L_2 \quad R_3 \quad R_4 \quad \frac{1}{j\omega C_5} \quad j\omega L_6]$$

试求: 1. 基本回路矩阵 $[B_f]$;

2. 割集导纳矩阵 $[Y_C]$;

3. 回路阻抗矩阵 $[Z_L]$ 。

九、(16分) 图示为二端口级联电路，其中二端口 N_a 的

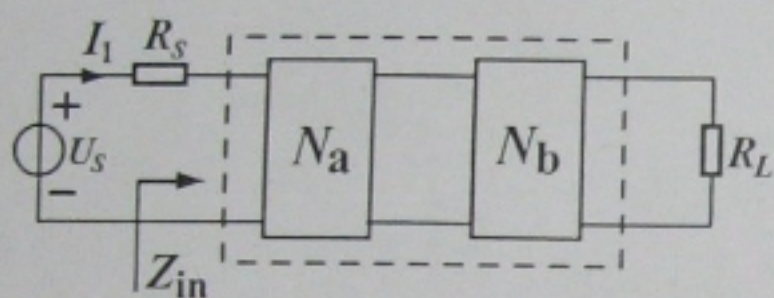
传输参数矩阵为 $[T_a] = \begin{bmatrix} 1.5 & 6 \\ 1/6 & 4/3 \end{bmatrix}$ ，虚线框内的复合二端口为

对称二端口， $U_S = 21V$ ， $R_S = 4\Omega$ 。当负载电阻 $R_L = \infty$ 时，

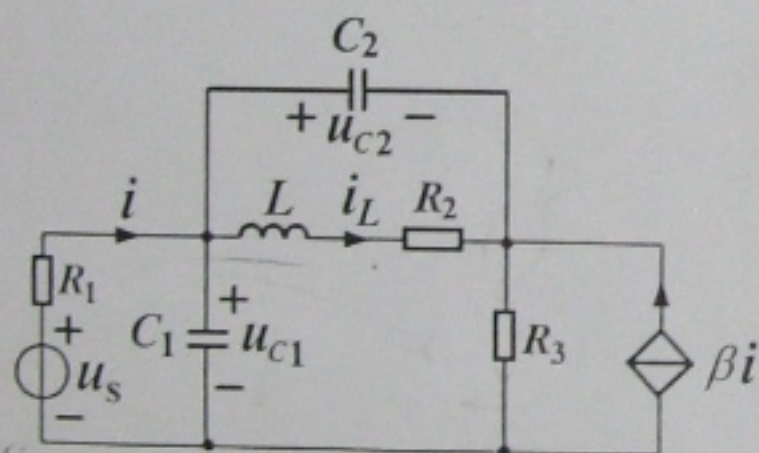
图中所示入端阻抗 $Z_{in} = 7\Omega$ ，当 $R_L = 0$ 时， $Z_{in} = \frac{45}{7}\Omega$ 。

试求 1. N_b 的传输参数矩阵 $[T_b]$ ；

2. 若电压源 U_S 供出功率 42W，则 $R_L = ?$



十、(12分) 试列写图示电路的状态方程的矩阵形式。



$$\begin{bmatrix} \frac{du_{C1}}{dt} \\ \frac{du_{C2}}{dt} \\ \frac{di_L}{dt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\left(\frac{1}{R_1 C_1} + \frac{1}{R_2 C_1}\right) & \frac{1}{R_2 C_1} & 0 \\ \frac{1}{R_2 C_2} + \frac{\beta}{R_1 C_2} & -\frac{1}{R_2 C_2} & -\frac{1}{R_2} \\ 0 & \frac{1}{L} & -\frac{R_2}{L} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{C1} \\ u_{C2} \\ i_L \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{1+\beta}{R_1 C_1} \\ -\frac{\beta}{R_1 C_2} \\ 0 \end{bmatrix} U_S$$

十一、(12分) 两条架空均匀无损线的波阻抗 $z_{C1} = 300\Omega$ ，

$z_{C2} = 200\Omega$ ，长度 $L_1 = \frac{\lambda}{4}$ ， $L_2 = \frac{\lambda}{8}$ 。1-1' 端接电压源

$U_S = 600\angle 0^\circ V$ ，2-2' 端接有集总参数 $R = 300\Omega$ ， $X_C = 200\Omega$ ，终端 3-3' 短路。

求 1. 从 1-1' 端看入的入端阻抗 Z_{in} ；

2. 始端电流 I_1 ；

3. 2-2' 端电压 U_2 。

