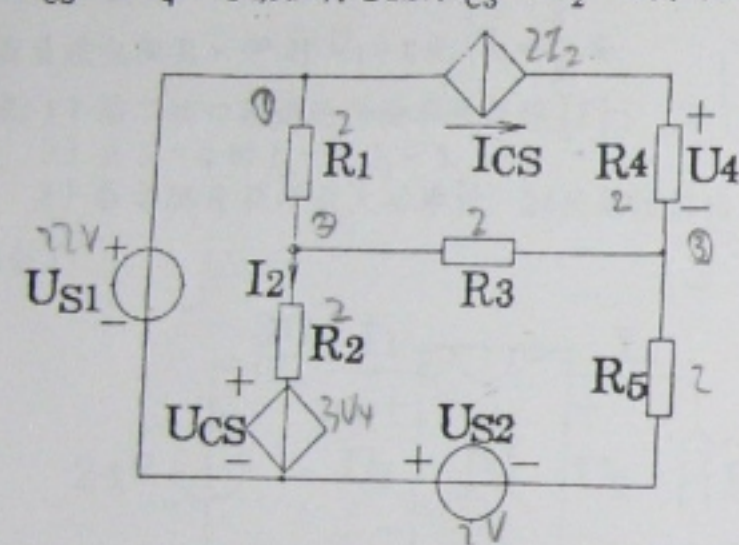


考试科目: 电路 (电路基础、网络分析)

说明: (1) 本试卷共九题, 均为必答题。
(2) 本试卷电路图中电源符号按国标GB4728的规定绘制, 其中:

表示独立电压源 (旧符号为 $\text{---} \oplus \text{---}$); 表示独立电流源 (旧符号为 $\text{---} \leftarrow \text{---}$);
表示受控电压源 (旧符号为 $\text{---} \oplus \text{---}$); 表示受控电流源 (旧符号为 $\text{---} \leftarrow \text{---}$);

一, 如图电路, 已知 $U_{S1} = 22\text{V}$, $U_{S2} = 2\text{V}$, 图中电阻均为 2Ω , 电压控制电压源 $U_{CS} = 3U_4$, 电流控制电流源 $I_{CS} = 2I_2$, 试求各独立电源供出的功率。 (15分)

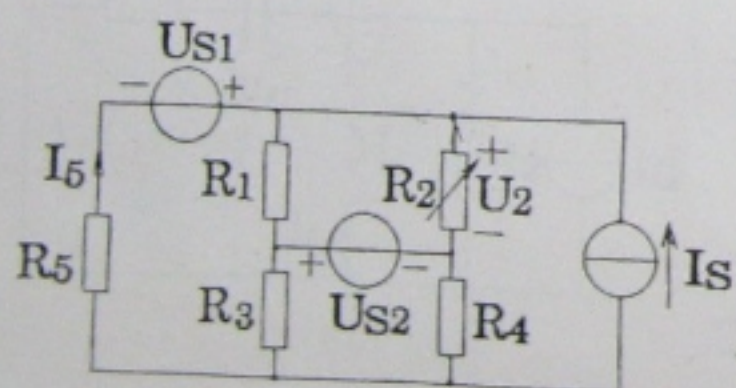


二, 在图示线性直流电路中, 当 $R_2 = 6\Omega$ 时, 有 $U_2 = 6\text{V}$, $I_5 = -4\text{A}$;

当 $R_2 = 15\Omega$ 时, 有 $U_2 = 7.5\text{V}$, $I_5 = -7\text{A}$ 。

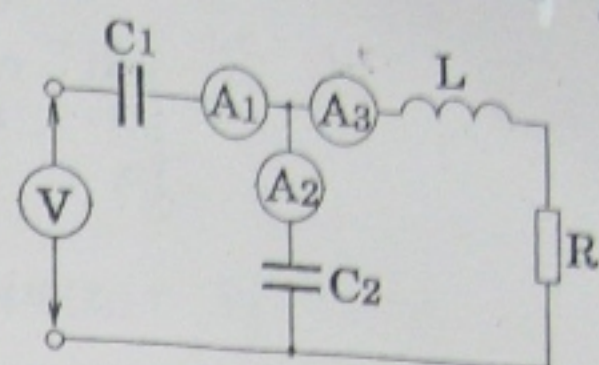
试问: (1) R_2 为何值时 R_2 上能获得最大功率? 此最大功率为多少? 3Ω 6.75W
(2) R_2 为何值时 R_5 上将获得最小功率? 此最小功率为多少? 2.4W 0W

(10分)



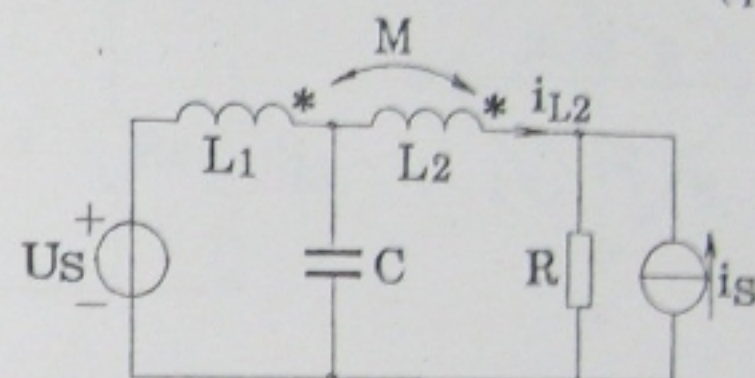
三, 如图电路接至正弦交流电源, 电源角频率为 ω , 已知 $R = 12\Omega$, 电压表电流表的读数分别为 $U = 62.5\text{V}$, $I_1 = 1.5\text{A}$, $I_2 = 2\text{A}$, $I_3 = 2.5\text{A}$, 试求感抗 ωL , 容抗 $1/\omega C_1$, $1/\omega C_2$ 及电路得到的总无功功率。

(10分)



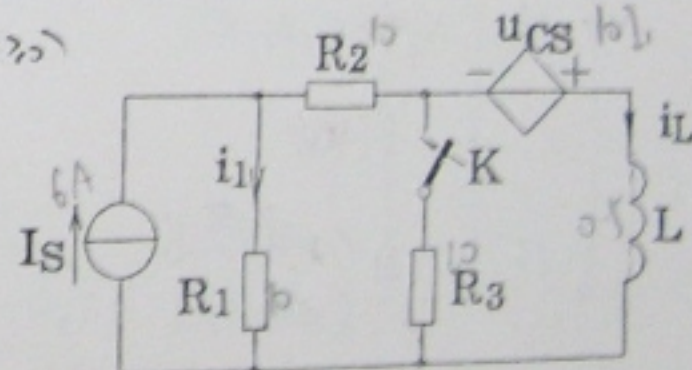
四, 如图电路, 已知 $L_1 = 0.04\text{H}$, $L_2 = 0.02\text{H}$, $M = 0.02\text{H}$, $C = 100\mu\text{F}$, $R = 20\Omega$, 直流电压源 $U_S = 10\text{V}$, 非正弦电流源

$i_S(t) = 2\sin(500t - 45^\circ) + \sin(1000t + 90^\circ)\text{A}$, 试求电感 L_2 中电流的瞬时值、有效值及电阻 R 中消耗的功率。 (15分)

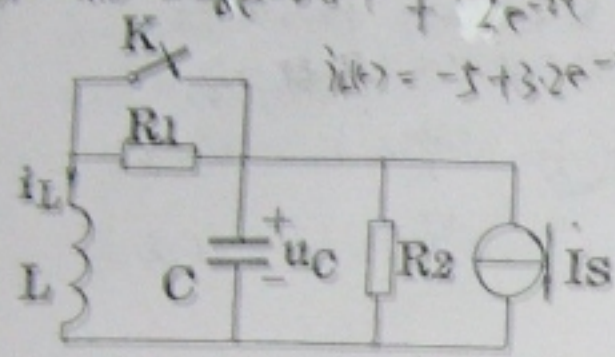


五, 如图电路中, 已知 $I_S = 6\text{A}$, $R_1 = R_2 = 10\Omega$, $R_3 = 20\Omega$, $L = 0.5\text{H}$, 电流控制电压源 $u_{CS} = r i_1$, 控制系数 $r = 10\Omega$, 开关闭合前电路已达稳态, 在 $t = 0$ 时将开关闭合, 试求开关闭合后电感 L 中电流的变化规律。 (10分)

$5 + (4 - 5)e^{-20t} (t \geq 0)$



六、如图电路中， $R_1=3\Omega$ ， $R_2=2\Omega$ ， $C=0.2\text{F}$ ， $L=5\text{H}$ ， $I_S=5\text{A}$ ，开关K闭合前电路已达稳态，在 $t=0$ 时将K闭合，试求K闭合后的电容电压 $u_C(t)$ 和电感电流 $i_L(t)$ 。(15分)



$$u_C(t) = -5 + 3.2e^{-0.5t} - 0.2e^{-2t}$$

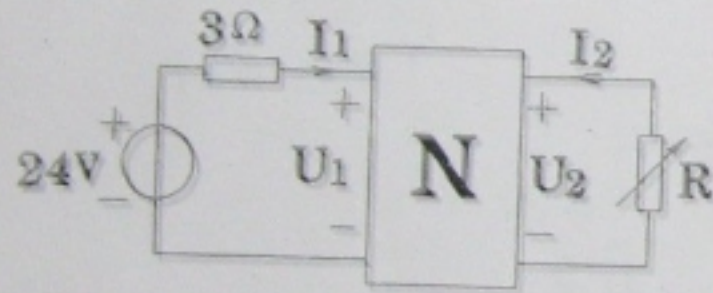
七、如图电阻性二端口网络N，已知其传输参数之一 $A_{22}=3$ ，其余参数未知。若当负载电阻 $R=\infty$ 时 $U_2=8\text{V}$ ， $I_1=\frac{8}{3}\text{A}$ 。

求：1) 该二端口网络的传输参数矩阵 $[T]$ ；

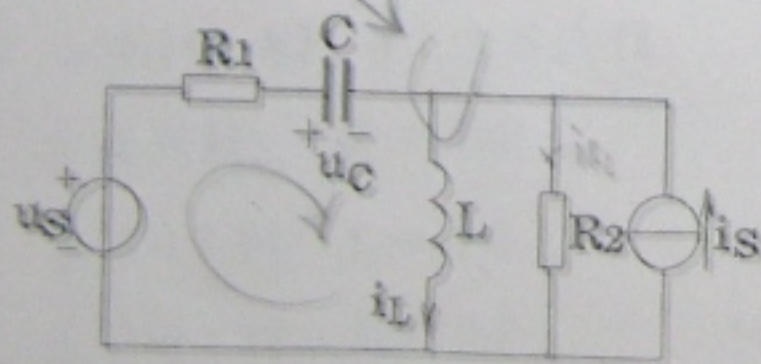
2) 当 $R=0$ 时 $I_2=?$ ， $I_1=?$ ；

3) 当电阻R获得最大功率时，24伏电源供出功率多少？

(10分)



八、如图网络，试列写其状态方程。(5分)



$$\begin{bmatrix} \dot{u}_C \\ \dot{i}_L \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{-1}{C(R_1+R_2)} & \frac{R_2}{C(R_1+R_2)} \\ \frac{-R_2}{L(R_1+R_2)} & -\frac{R_1 R_2}{(R_1+R_2)L} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_C \\ i_L \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{1}{C(R_1+R_2)} \\ \frac{R_1}{L(R_1+R_2)} \end{bmatrix} u_S + \begin{bmatrix} \frac{-R_2}{C(R_1+R_2)} \\ \frac{R_1 R_2}{L(R_1+R_2)} \end{bmatrix} I_S$$

九、图(a)网络，设其有向图如图(b)，所选树为T: {4,5,6}。

1) 试列写对应的基本回路矩阵 $[B_f]$ ；

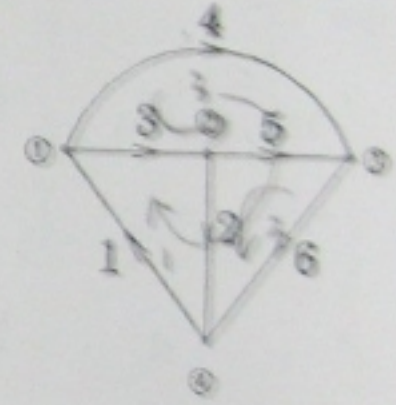
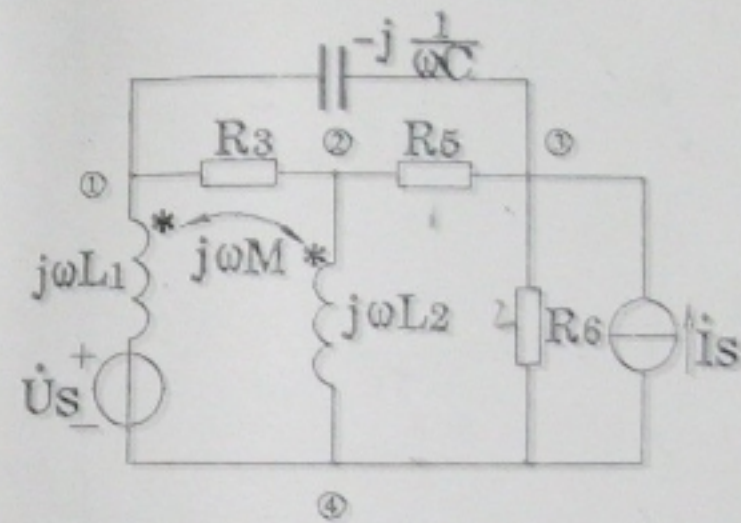
2) 若 $\omega M=1\Omega$ 时其回路阻抗矩阵为

$$[Z_l] = \begin{bmatrix} 2+j & -(2+j) & j2 \\ -(2+j) & 3+j4 & -1 \\ j2 & -1 & 3-j2 \end{bmatrix}$$

求支路阻抗矩阵 $[Z]$ ；

3) 若 $\omega M=2\Omega$ ，则此时回路阻抗矩阵 $[Z_l]=?$

(10分)



$$\begin{bmatrix} \dot{u}_C \\ \dot{i}_L \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{1}{C(R_1+R_2)} & \frac{-R_2}{C(R_1+R_2)} \\ \frac{R_1}{L(R_1+R_2)} & \frac{R_1 R_2}{L(R_1+R_2)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_C \\ i_L \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{C(R_1+R_2)} \\ \frac{R_1}{L(R_1+R_2)} \end{bmatrix} u_S + \begin{bmatrix} \frac{-R_2}{C(R_1+R_2)} \\ \frac{R_1 R_2}{L(R_1+R_2)} \end{bmatrix} I_S$$