

清华大学 2004 年硕士生入学考试试题

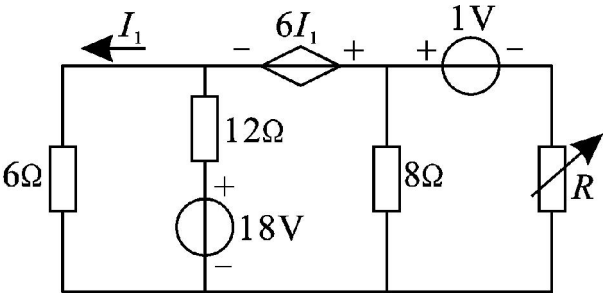
准考证号\_\_\_\_\_ 系别\_\_\_\_\_ 考试日期\_\_\_\_\_

考试科目\_\_\_\_\_ 专业\_\_\_\_\_

试题内容：

一、(15 分)

1. 求题一图所示电路中  $R$  为何值时能获得最大功率，并求此最大功率。



题一图

2 给定图 G 的节点、支路关联矩阵为

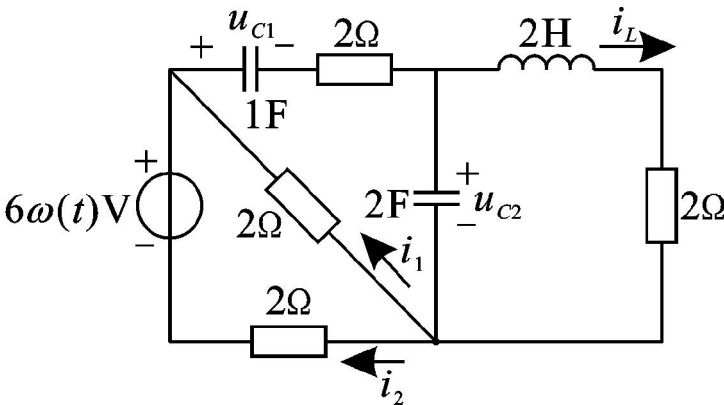
$$A = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

(a) 画出对应的图 G:

(b) 取支路 1, 2 为树支，写出基本回路矩阵  $B$  和基本割集矩阵  $Q$ 。

二、( 16 分)

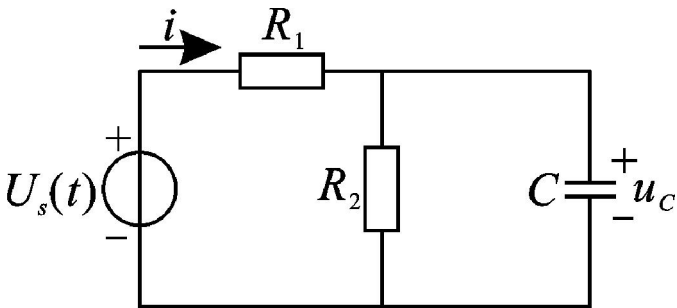
1. 电路如题二图所示。试列写以  $[u_{c1} \ u_{c2} \ i_L]^T$  为状态变量的状态方程和以  $[i_1 \ i_2]^T$  为输出变量的输出方程，并整理成标准形式。



题二图

2. 已知状态方程  $\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -1 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ ,  $\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$ 。求状态变量  $x_1(t)$  和  $x_2(t)$ 。

三、(15 分) 题三图所示电路中，已知  $u_s(t) = 50\sqrt{2} \sin 314t$  电流  $i$  的有效值  $I = 0.5A$ ，电压源发出的功率为 15w，电阻  $R_1 = 20\Omega$ ，求电阻  $R_2$  和电容  $C$ 。



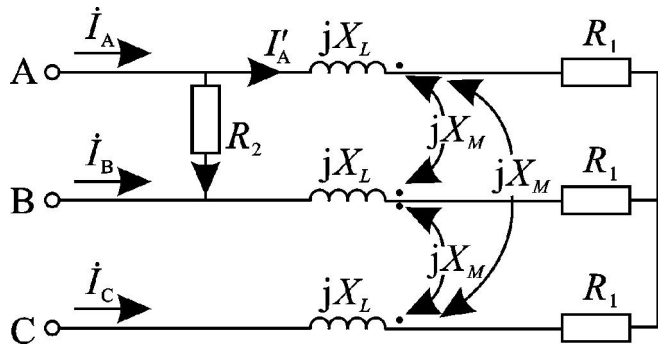
题三图

四、(18 分)

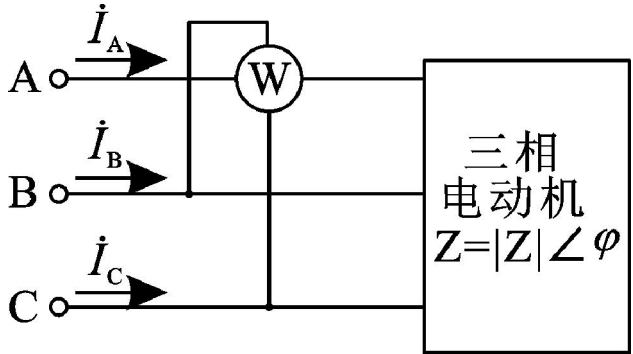
1. 题四图 (a) 所示二端口是否为对称二端口？给出分析过程，
2. 求题四图 (b) 所示二端口网络的短路导纳参数矩阵  $Y$ 。
- 3 已知某二端口网络的开路阻抗参数  $Z = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 4 & 6 \end{bmatrix} \Omega$ ，求该二端口网络的 T 型等效电路。

五、(15 分) 题五图所示电路中，已知  $u_s(t) = 20\sqrt{2} \sin 4t \text{ V}$ ， $i_s(t) = 2 + 5\sqrt{2} \sin 2t \text{ A}$ 。

1. 求电压  $u$  和电流  $i$  及它们的有效值。
2. 求电压源和电流源各自发出的有功功率。
1. 题六图 (a) 所示三相电路接至对称三相电源。已知  $U_{AB} = 380\angle 0^\circ \text{ V}$ ， $R_1 = 20\Omega$ ， $R_2 = 50\Omega$ ， $X_L = 50\Omega$ ， $X_M = 20\Omega$ 。求线电流  $\dot{I}_A$ ， $\dot{I}_B$ ， $\dot{I}_C$ 。
2. 题六图 (b) 所示电路接至对称三相电源。线电压为  $U$ ，线电流为  $I$ 。给出图示功率表  $W$  的读数表达式。



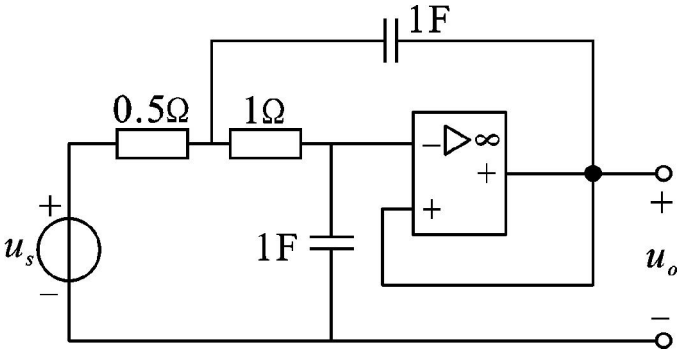
题六图 (a)



题六图 (b)

七、(18 分)

1. 求题七图所示电路的网络函数  $H(s) = \frac{U_o(s)}{U_i(s)}$ 。

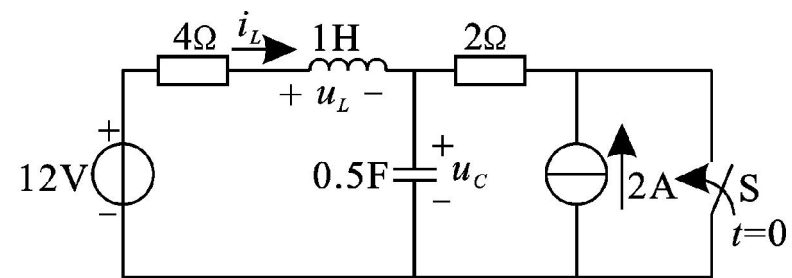


题七图

2. 已知网络函数  $H(s) = \frac{U_o(s)}{U_s(s)} = \frac{2s^2 + 2s + 3}{s^2 + s + 1}$ 。

- 求：(a) 激励  $u_s(t) = 5\sqrt{2} \sin(2t + 30^\circ) \text{ V}$  时输出  $u_o(t)$  的稳态响应：
- (b) 该网络的单位冲激响应  $h(t)$ 。

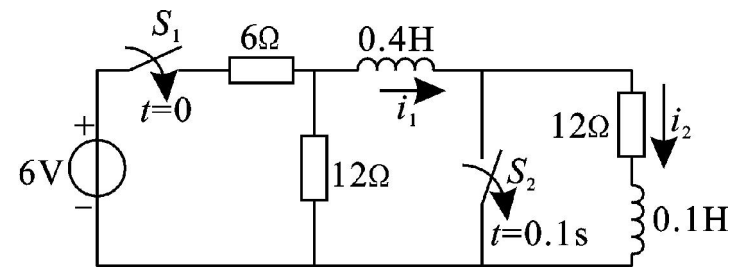
- 八、(13 分) 电路如题八图所示， $t = 0$  闭合开关  $S$ 。用运算法求电感电压  $u_L(t) (t > 0)$ 。



题八图

九 (12 分) 电路如题九图所示。其中开关  $S_1$  为断开状态，开关  $S_2$  为闭合状态，电路无初始储能。在  $t=0$  时闭合开关  $S_1$ ； $t=0.1s$  时打开开关  $S_2$ 。

求换路后的电感电流  $i_1(t)$  ( $t \geq 0$ )，并画出其变化曲线。



十、(12 分) 已知无初始储能电路在  $12\varepsilon(t)V$  为单位阶跃函数) 电压激励下，某支路电流  $i(t) = (3 - e^{-t})\varepsilon(t)$ 。试用时域分析法求电路在激励  $e^{-5t}\varepsilon(t)V$  作用下，该支路电流的零状态响应  $i(t)$ ，并给出该响应的自由分量和强制分量。