

清华大学 1998 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_____

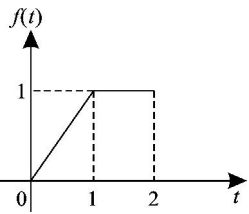
试题内容：

一、给定一个电路的节点电压方程可用下列矩阵形式来表示，画出对应于此节点电压方程的具体电路模型。

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{R_1} + G_2 & -G_2 & 0 \\ -G_2 & G_2 + j\omega C_3 + \frac{R_1}{j\omega L_4} & -j\omega C_3 \\ 0 & G - j\omega C_3 & j\omega C_3 + \frac{1}{R_1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{U}_{n1} \\ \dot{U}_{n2} \\ \dot{U}_{n3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dot{I}_S \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

二、计算：

(1) 求 $F(s)$



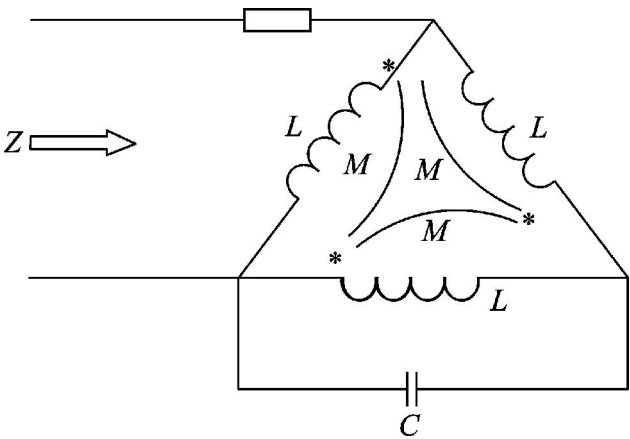
(a) $f(t) = (1 + 2t + 3e^{-4t})$ (b) $f(t) = 3te^{-5t}$ (c)

(2) 求 $f(t)$

(a) $F(s) = \frac{s+1}{(s+2)(s+3)}$ (b) $F(s) = \frac{s+2}{s(s+1)^2}$ (c) $F(s) = \frac{2+3e^{-s}}{(s+1)}$

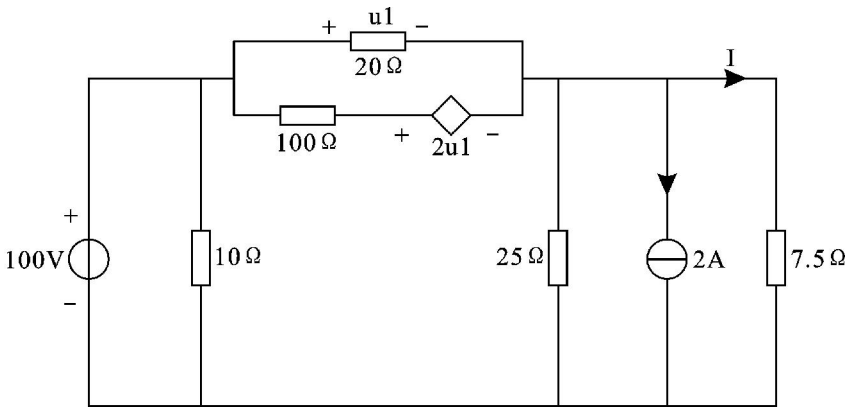
三、电路如图三所示，已知 $L = 2H, M = 1H, R = 5\Omega$ ，当电源角频率 $\omega = 10\text{rad/s}$ 时电路

发生谐振，求谐振时的电容值及谐振时的入端阻抗 Z 。



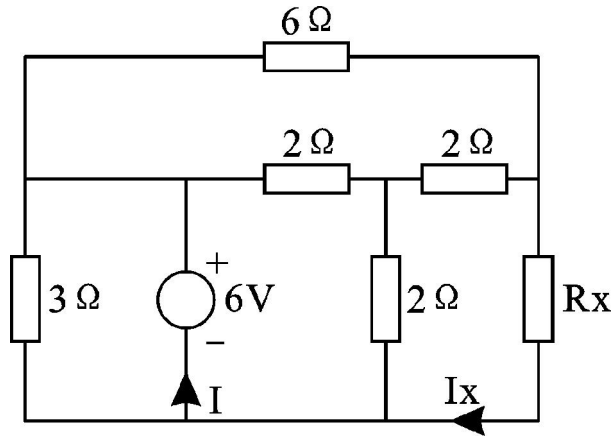
图三

四、如图四电路，求电流 I = ?



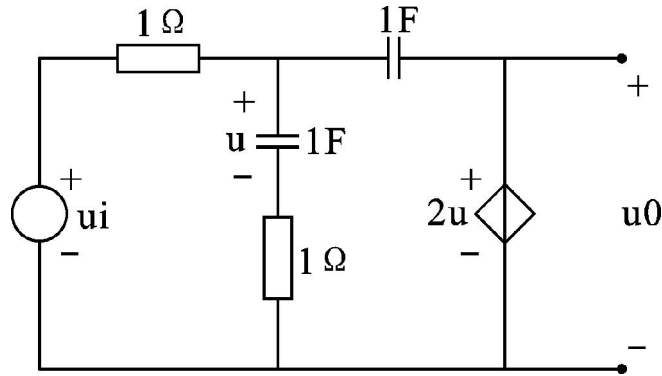
图四

五、如图五电路中 $I_x = 0.5A$ ，求 R_x 及 I 。



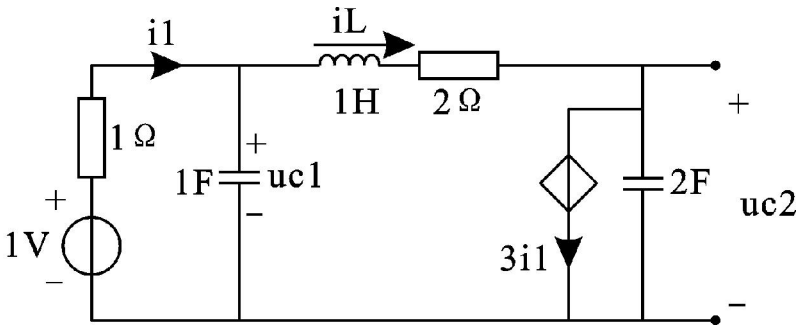
图五

六、如图六电路，求网路函数 $H(s) = \frac{U_o(s)}{U_i(s)}$ ，并画出零极点分布图。



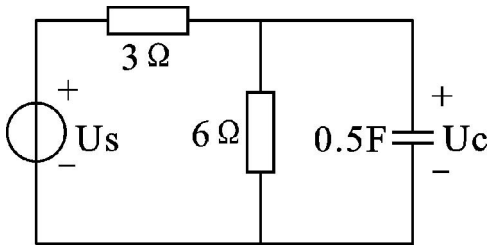
图六

七、列写图七电路的状态方程并整理成标准形式 $\dot{x} = [A][x] + [B][U]$ ，其中 $X = [U_1, U_2, i_L]^T$



图七

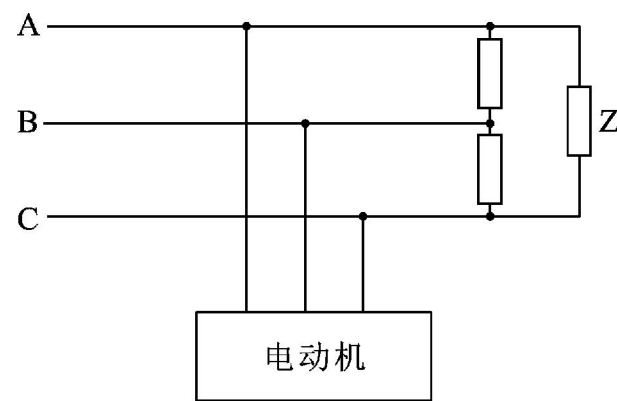
八、如图八所示电路，求 (1) $U_s = \delta(t)V$ 时的电压 U_c ； (2) 当 $U_s = \varepsilon(t) - \varepsilon(t-2)V$ 时，用卷积积分求其响应电容电压 $U_c(t)$ 。



图八

九：三相电路，如图九，对称三相电源线电压为 $380V$ ，对称互相负载 $Z = 20 + j20\Omega$ ，三相电动机功率为 $1.7KW$ ， $\cos\phi = 0.82$ ，

- 求：(1) 电源线电流；
(2) 三相电源发出的总功率；
(3) 画出两表法测三相电源总功率时，两只功率表的接线图。



图九

十、如图 10，开关 S 闭合前电路已达稳态， $t=0$ 时开关 S 闭合，用经典法求 $U(t)$ ，并定性画出 $u(t)$ 的波形。

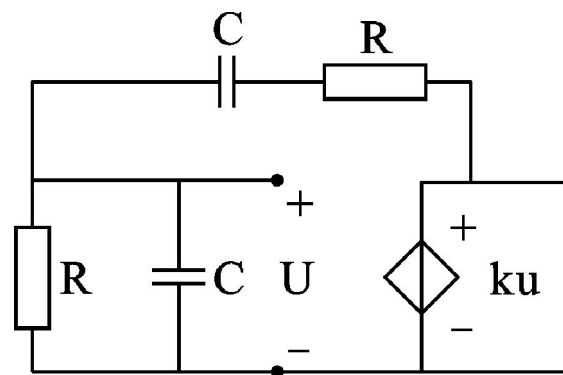
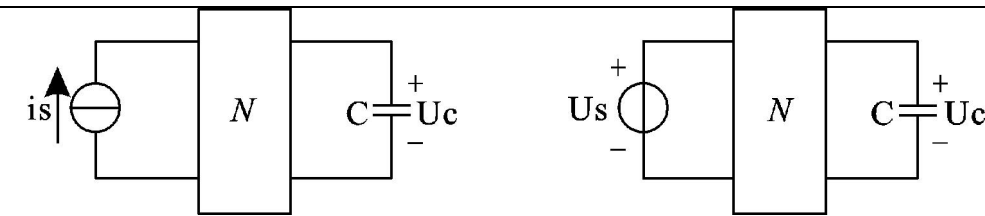


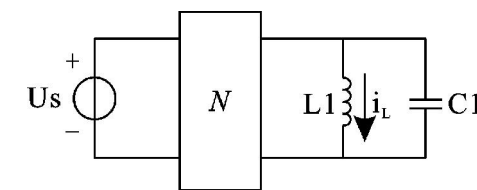
图 10

十一、如下图所示，N 为一仅由线性电阻组成的对称二端口。图(a)所示电路中，当 $U_s = 10\varepsilon(t)V$, $C = 400\mu F$ 时，电容电压 $U_C = 12(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}})V$ ；图(b)中， $I_s = \varepsilon(t)A$, $C = 400\mu F$ ，时，电容电压 $U_C = 6(1 - e^{-\frac{t}{\tau_2}})V$ 。
求：(1) 此对称二端口的传输参数；
(2) 若将此二端口接成(c)图电路，其中 $U_s = 15 + 3\sqrt{2}\sin tV$, $C_1 = 0.5F$, $L_1 = 2H$ ，求此电路的稳态响应 i_L ，并计算 i_L 的有效值。



图(a)

图(b)

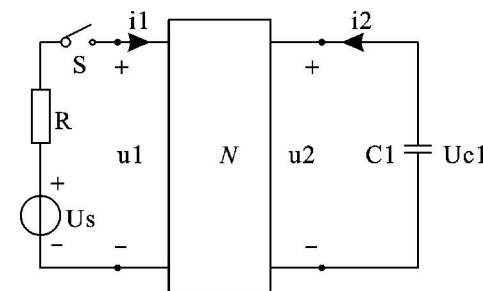


图(c)

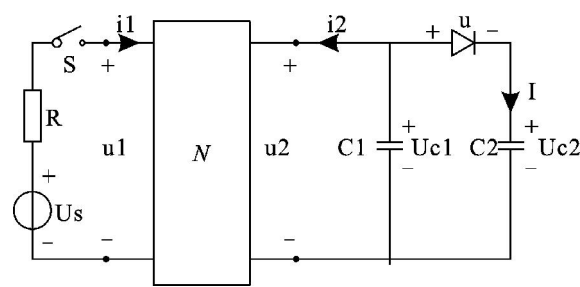
十二、已知线性电阻网络 N 的传输参数 $T = \begin{bmatrix} 1.5 & 5000\Omega \\ 0.25 \times 10^{-3}s & 1.5 \end{bmatrix}$

求：(1) 图(a)中，电压 $U_{C1}(t)$ ，已知 $U_{C1}(0_-) = 0V$

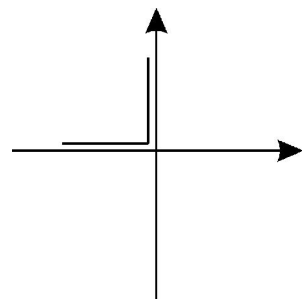
(2) 图(b)中，电压 $U_{C1}(t)$ ，已知 $U_{C1}(0_-) = 0V$ ， $U_{C2}(0_-) = 6V$ ，图中二极管 D 为理想二极管，其特性曲线如图(c)所示。



图(a)



图(b)



图(c)