

中南大学

2005年研究生入学考试试题

考试科目: 电路理论

代码: 440

注意: 所有答案(含选择题、填空题、判断题、作图题等)一律答在答题纸上; 写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答, 然后将“图”撕下来贴在答题纸上相应位置。

1. (18 分) 按题意列写电路的方程(方程不求解):

- (1) 图 1a 所示电路, 参考结点已选定, 试列写电路的结点电压方程;
(2) 图 1b 所示电路, 试列写电路的网孔电流方程。

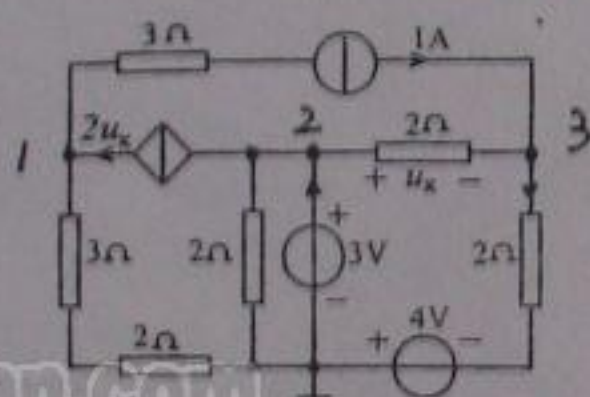


图 1a

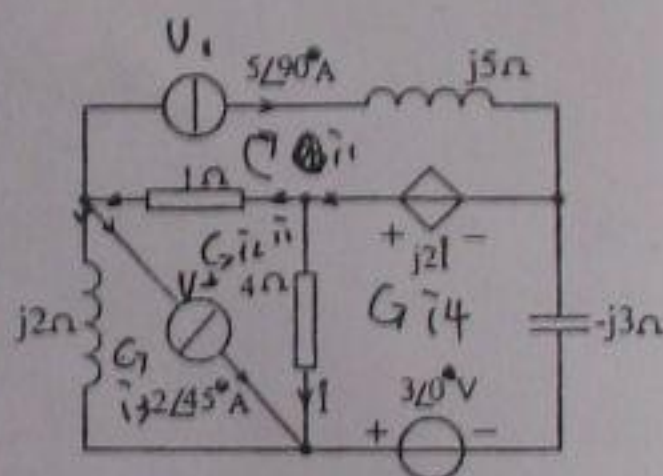


图 1b

2. (13 分) 图 2 所示电路, 参数如图标注。已知 $u_s(t) = 0.01 \cos 2t (V)$, 且非线性电阻 R 的伏安关系为 $u = i^2$, 试用图解法求非线性电阻的静态工作点 $Q(U_Q, I_Q)$ 。

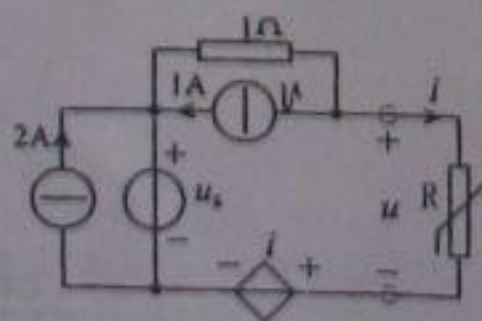


图 2

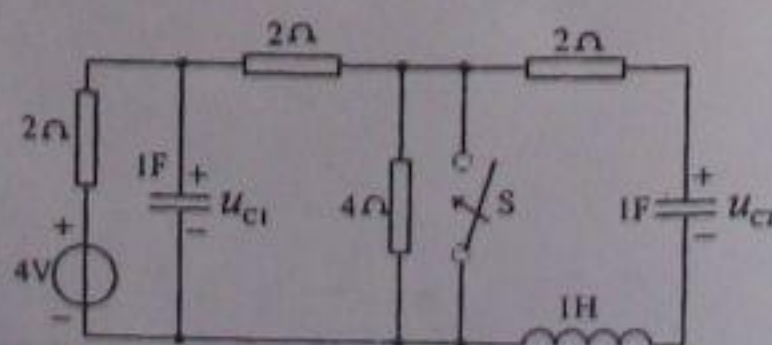


图 3

3. (20 分) 电路如图 3 所示, 电路原已达稳态, $t=0$ 时合上开关 S , 试用时域分析法求开关合上后 $u_{C1}(t)$ 和 $u_{C2}(t)$ 的变化规律。

4. (14 分) 图 4 所示正弦稳态电路, 已知 $u_s(t) = 8\sqrt{2} \cos 2t$ (V), 电压表读数为 6V, 电流 i 的有效值表为 5A, $R=1\Omega$, $L=2.5\text{H}$, $C=1\text{F}$, 阻抗 Z 为感性。试求:
(1) 绘制电路的相量图; (2) 阻抗 Z 的值; (3) 电源发出的复功率。

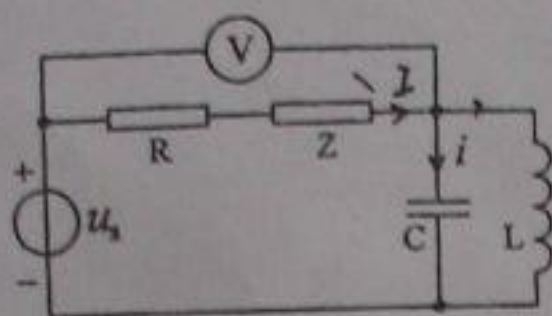


图 4

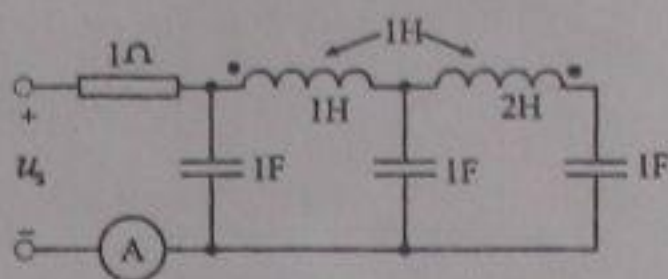


图 5

5. (13 分) 图 5 所示含耦合互感的正弦稳态电路, 参数如图中标注。图中电源 u_s 的有效值为 5V、频率 f 可调。现调节频率为 f_1 时, 电流表的读数最大; 再调节频率为 f_2 时, 电流表读数的最小。求频率 f_1 、 f_2 及其对应的电流表读数值。

6. (15 分) 图 6 所示三相电路, 功率表正常接入。已知 A、B、C 为三相对称电源, 且 $\dot{U}_{AB} = 100\sqrt{3} \angle 30^\circ$ (V); $R = 30\Omega$, $X_L = 10\sqrt{3}\Omega$, $X_C = -20\sqrt{3}\Omega$; 求电流表及功率表的读数。

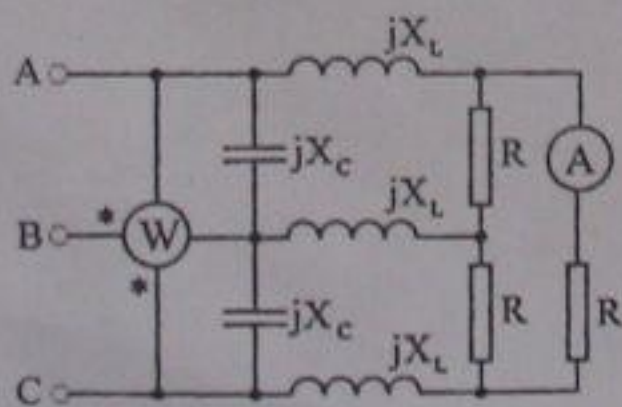


图 6

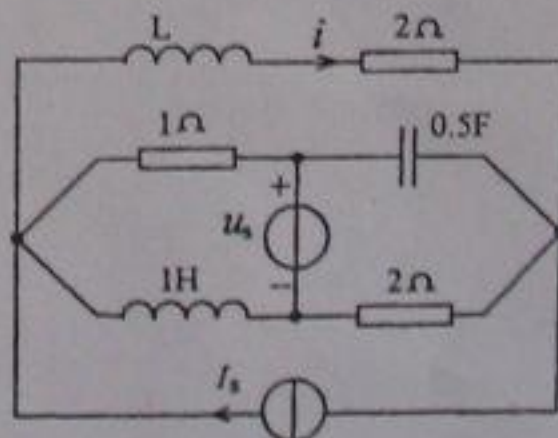


图 7

7. (14 分) 图 7 电路, 参数如图标注, $L=12.345\text{H}$, $u_s(t) = 4 \cos t$ (V); $I_s = 2\text{A}$ (直流源), 求电流 i 的有效值及电路消耗的功率。

8. (15 分) 图 8 电路, 开关 S 原在位置 1 很久且电路已达稳态, $t=0$ 时开关从位置 1 合至位置 2, 试用运算法求 $t>0$ 之后, 电流 $i(t)$ 的变化规律。(要求画出运算电路模型)

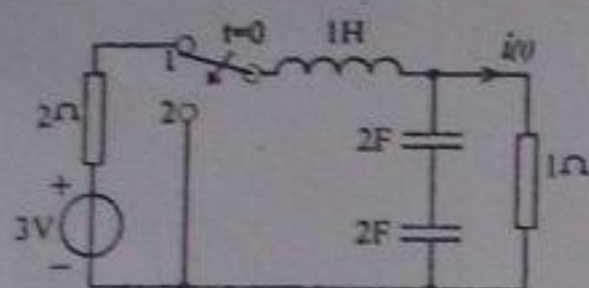


图 8

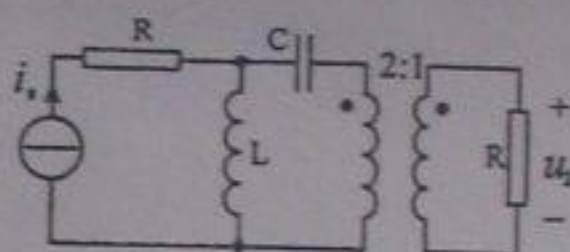


图 9

9. (13 分) 图 9 电路, 电路无初始储能。已知 $R=8\Omega$, $L=1H$, $C=1F$, 试求 (1) 网络函数 $H(s) = \frac{U_2(s)}{I_s(s)}$; (2) 在 S 平面上绘制网络函数 $H(s)$ 的零点和极点; (3) 幅频特性 $|H(j\omega)|$, 并定性说明该电路的功能。

10. (15 分) 电路如图所示, 二端口网络 N 内部无储能元件, 仅由线性电阻及线性受控源组成。对图 10a, 在端口 1-1' 间外加 6V 电压源, 端口 2-2' 间测得开路电压 $U_{oc2} = 4V$ 、短路电流 $I_{sc2} = 2A$; 对图 10b, 将电压源移至端口 2-2', 在端口 1-1' 测得开路电压 $U_{oc1} = 3V$ 、短路电流 $I_{sc1} = 1A$; 试求:

- (1) 二端口网络 N 的 Y 参数及方程; (2) 二端口网络 N 的 π 形等效电路。

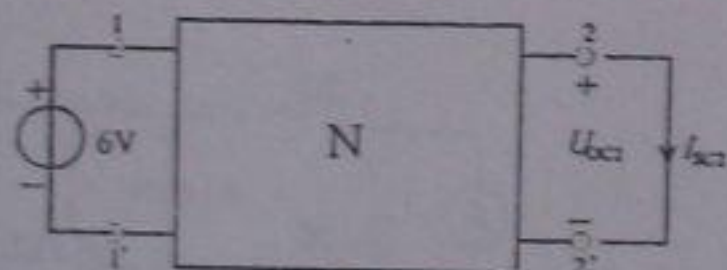


图 10a

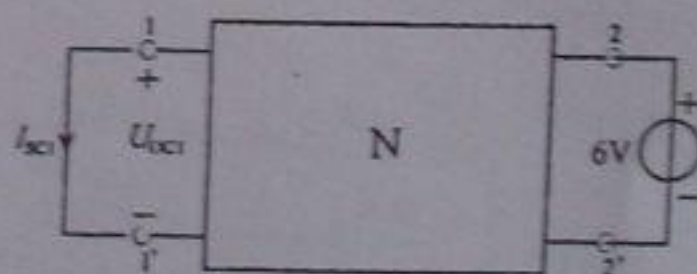


图 10b