

二〇〇五年硕士研究生入学考试试题

考试科目：电 路

说 明：答案一律写在答题纸上，写在试卷上无效

基本计算题

一、(18分, 每小题6分)

1. 电路如图 1.1 所示, 若用一只内阻为 $2\text{k}\Omega$ 的电压表并联在 a 、 b 两端时, 电压表读数为 2V ; 并联于 b 、 c 两端时读数为 4V ; 若将此表并联于 a 、 c 两端, 求电压表的读数。

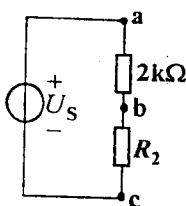


图 1.1

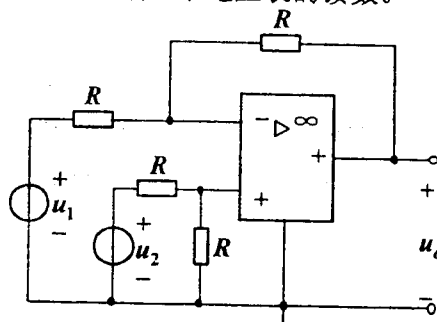


图 1.2

2. 求图 1.2 所示电路中输出电压 u_o 与两个输入电压之间的关系 (图中矩形框元件为理想运算放大器)。
3. 试求图 1.3 所示电路 a 、 b 端口的戴维南等效电路。

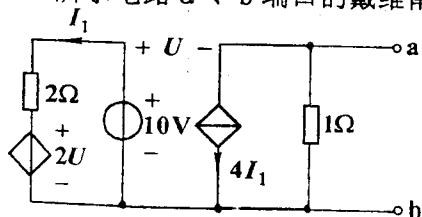


图 1.3

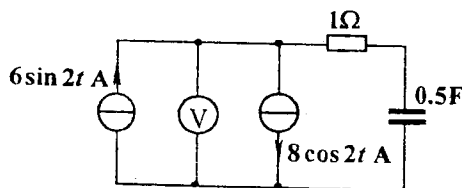


图 2.1

二、(18分, 每小题6分)

1. 试求图 2.1 所示正弦交流电路中电压表 (有效值) 的读数。
2. 图 2.2 所示电路, 已知 $\dot{U} = 200\angle 0^\circ \text{ V}$, $\dot{U}_1 = 100\angle 0^\circ \text{ V}$ 。求电阻 R 的值。

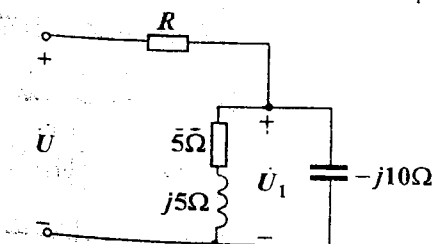


图 2.2

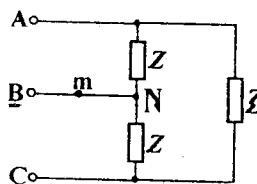


图 2.3

3. 图 2.3 所示三角形联接对称三相电路中, 已知电源线电压 $U_l = 380 \text{ V}$ 。若图中 m 点处发生断路故障, 求电压有效值 U_{AN} 和 U_{BN} 的值。

三、(18 分, 每小题 9 分)

1. 图 3.1 所示电路, 电路 a、b 端开路, 求 $u_1(t)$ 和 $u_2(t)$ 。

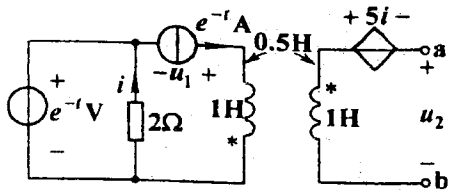


图 3.1

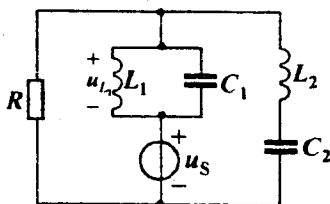


图 3.2

2. 图 3.2 所示电路中, 已知 $R = 10\Omega$, $\omega L_1 = \frac{1}{\omega C_1} = 2\Omega$, $\omega L_2 = 3\Omega$, $\frac{1}{\omega C_2} = 27\Omega$,

$$u_S(t) = [150 + 60\sqrt{2} \cos \omega t + 30\sqrt{2} \cos 3\omega t] \text{ V}$$

求: (1) 电感 L_1 上的电压有效值 U_{L1} ; (2) 电源发出的平均功率。

四、(18 分, 每小题 6 分)

1. 电路如图 4.1 所示, 当电路为零状态, $u_S(t) = 4\varepsilon(t) \text{ V}$ 时, $i_L(t) = (2 - 2e^{-t}) \text{ A}$, $t \geq 0$ 。若 $u_S(t) = 2\varepsilon(t) \text{ V}$, 且 $i_L(0) = 2 \text{ A}$ 。求 $t \geq 0$ 时的 $i_L(t)$ 。

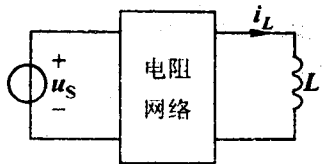


图 4.1

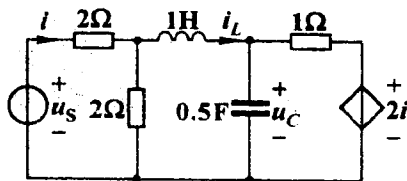


图 4.2

2. 列出图 4.2 所示电路的标准矩阵形式的状态方程。
3. 一个零状态线性时不变电路, 输入激励 $f(t) = [e^{-t} + e^{-3t}] \varepsilon(t)$ 时的响应为 $y(t) = [2e^{-t} - 2e^{-4t}] \varepsilon(t)$ 。
- 求单位冲激响应, 并写出时域中关于输入输出响应的微分方程。

五、(18 分, 每小题 6 分)

1. 试设计一个由三个电阻组成的 Π 型等效电路如图 5.1 所示, 若该二端口网络的 Y 参数矩阵为

$$Y = \begin{bmatrix} 0.3 & -0.1 \\ -0.1 & 0.15 \end{bmatrix} \text{ S}$$

试求 R_1 、 R_2 和 R_3 的值。

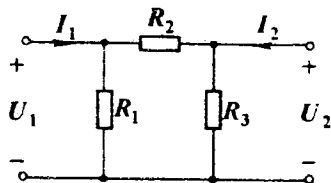


图 5.1

2. 已知单位冲激输入 $\delta(t)$ 作用于线性零状态网络引起的输出为 $e^{-4t}\epsilon(t)$,

求: (1) 输入为 $e^{-t}\epsilon(t)$ 时, 输出 $y(t)$; (2) 输入为 $4\cos 3t\epsilon(t)$ 时, 稳态输出 $y(t)$ 。

3. 有一匝数为 1000 匝的线圈, 绕在由铸铁制成的均匀闭合铁心上。铁心的有效截面积 $S = 20\text{cm}^2$, 平均长度 $l = 50\text{cm}$, 要在铁心中产生 $\Phi = 0.002\text{wb}$ 的磁通, 试问线圈中应通入多大的直流电流? 若在铁心中开一气隙, 其它条件不变, 则铁心中的磁感应强度 B 将如何变化? (附铸铁的 $B-H$ 数据如右简表)

$B(\text{T})$	$H(\text{A/m})$
0.6	488
0.8	682
1.0	924
1.2	1290

综合计算题

六、(12 分) 图 6 所示电路, 非线性电阻的伏安特性为 $U = 10I^2 (I > 0)$, 试求 U 和 I_1 。

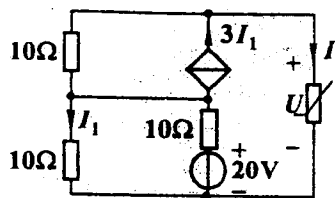


图 6

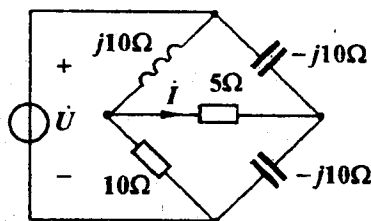


图 7

七、(12 分) 图 7 所示电路中, 已知电源有效值相量 $\dot{U} = 10\angle 0^\circ \text{V}$ 。

求: (1) 电流 i ; (2) 电压源发出的有功功率和无功功率。

八、(12 分) 图 8 所示电路, 已知 $u_s(t) = 18\sqrt{2}\cos t + 9\sqrt{2}\cos(3t + 30^\circ) \text{V}$, $i_s(t) = 6\sqrt{2}\cos t \text{A}$ 。

求: (1) 电流源发出的有功功率; (2) $i(t)$ 的有效值。

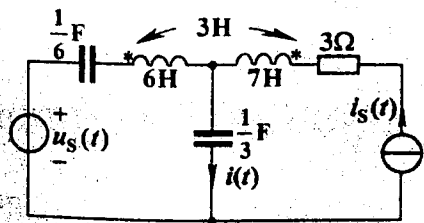


图 8

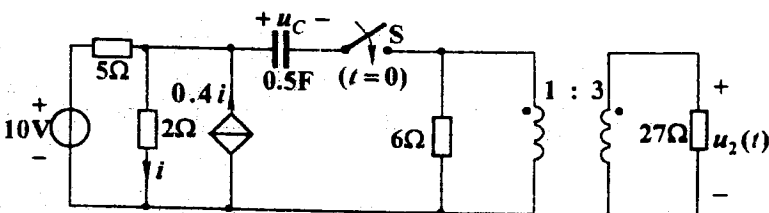


图 9

九、(12 分) 图 9 所示电路, $t < 0$ 时处于稳定状态, 且 $u_C(0_-) = 0$, $t = 0$ 时开关 S 闭合。求 $t \geq 0$ 时的 $u_2(t)$ 。

十、(12 分) 图 10 所示含二端口电路。

求: (1) 二端口网络 N 的 Z 参数;
(2) R_L 为何值时可获得最大功率,
并求最大功率值 P_{\max} 。

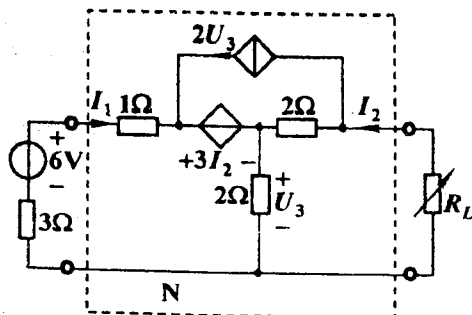


图 10