

中南大学

2006年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码及名称: 440 电路理论

- 注意: 1、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。
- 2、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。
- 3、考试时限: 3 小时; 总分: 150分。

一、填空题(每个空格上的括号代表要填入的正确答案, 依据考试要求, 请将答案按括号的顺序依次誊写在答题纸上。每空 3 分, 共 30 分)

1. 实际电流源 ($I_s = 2A, G_s = 0.5S$) 向负载电阻 R_L 供电, 当 $R_L =$ (1) (Ω) 时, 负载消耗的功率最大, 其值 $P_{\max} =$ (2) (W)。
2. 已知电路单位冲激响应 $h(t) = 2e^{-3t}$, 则该电路网络函数 $H(s)$ 的极点为 (3), 其对应的幅频特性 $|H(j\omega)| =$ (4)。
3. 图 1-1 所示非线性电路, i_s 是一小信号源, 非线性电阻 R 的伏安关系为 $u = i^2$, 计算得非线性电阻的静态工作点 $(U_Q, I_Q) =$ (5), 其相应的动态电阻 $R_d =$ (6) (Ω)。

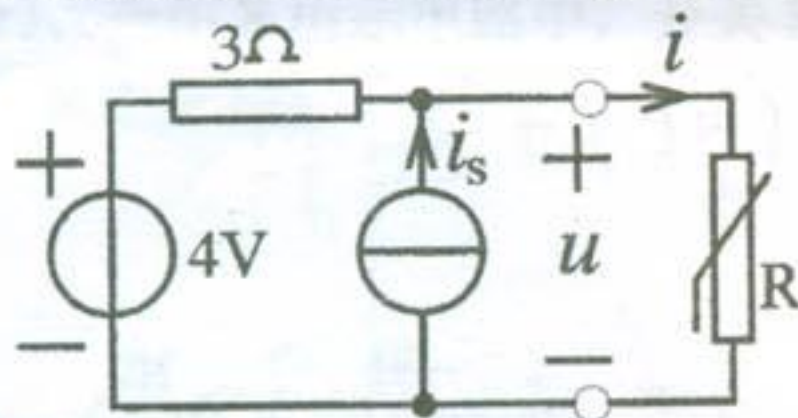


图 1-1

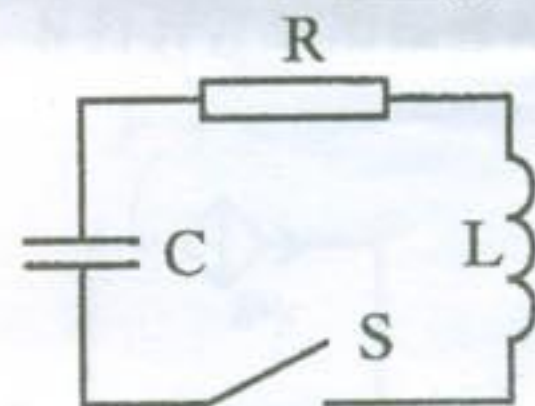


图 1-2

4. 图 1-2 所示二阶电路, 电容有初始储能。当 $R=0$ 时, 称为无阻尼电路; 此时合上开关 S , 电路的零输入响应过程为 (7) 振荡过程, 其振荡频率 $\omega =$ (8)。
5. 图 1-3 所示, 参数如图标注, 网络 N 由纯线性电阻构成。根据图 1-3 (a), 可计算得图 1-3 (b) 中 $I_1 =$ (9) (A), 图 1-3 (c) 中 $I_2 =$ (10) (A)。

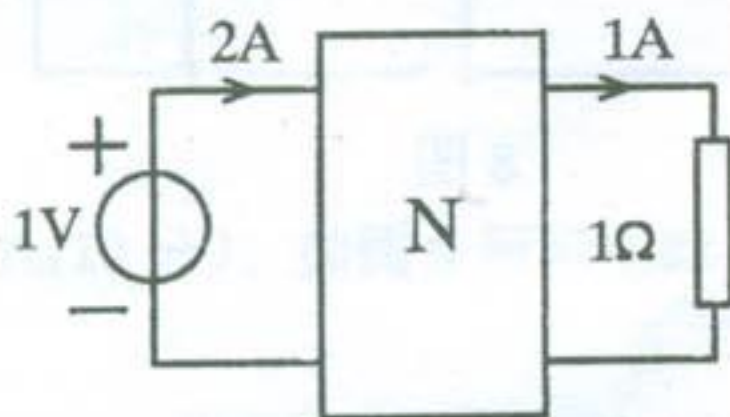


图 1-3 (a)

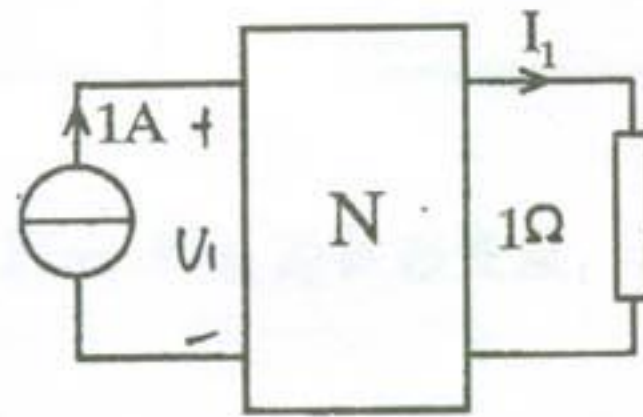


图 1-3 (b)

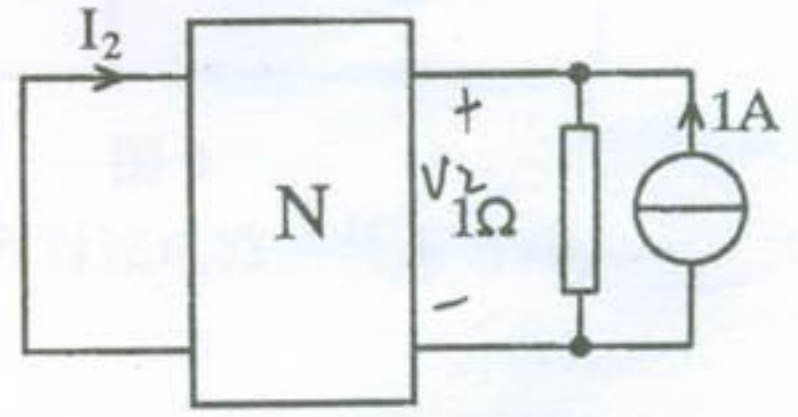


图 1-3 (c)

二(15分)、如图2所示的直流电路,求电流 i_1 、电压 u_2 及两个受控源的功率。

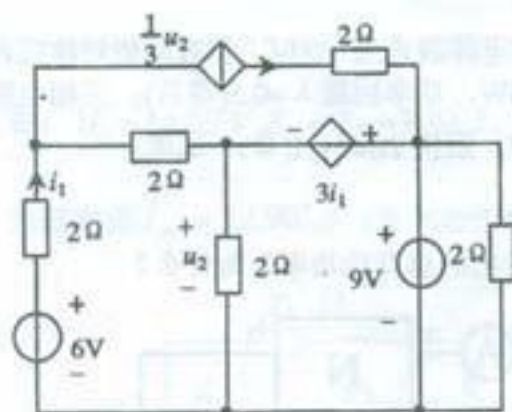


图2

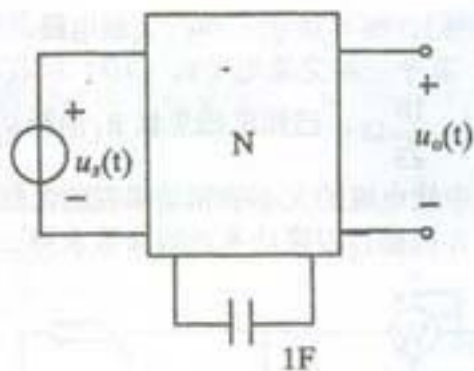


图3

三(14分)、图3所示电路, N 为无源线性电阻网络, 其中 $u_s(t) = \varepsilon(t)V$ [$\varepsilon(t)$ 为单位阶跃函数], 当 $u_c(0_-) = 0$ 时, 响应 $u_o(t) = 1 + 0.5e^{-2t}V(t \geq 0)$ 。若把图3中 1F 电容改接成一个初始储能为零的 1H 的电感, 求

- (1) 当 $u_s(t) = [\varepsilon(t) - \varepsilon(t-2)]V$ 时, $u_o(t) = ?$
- (2) 当 $u_s(t) = \delta(t)V$ 时, $u_o(t) = ?$

四(14分)、图4所示正弦稳态交流电路, $u_s = 5\sqrt{2} \cos 2t (V)$ 。调节电容 C 的参数值, 使线圈(其等效参数 $R_{eq} = 1.234 \Omega$ 、 $L_{eq} = 5.678H$)上流过的电流有效值最小为 I_0 ; 此时电压 u_1 的有效值为 3V。试求:

- (1) 电容 C 的参数及线圈电流 I_0 的大小值;
- (2) 定性作电路的相量图, 图中应包含 i_1 、 i_2 、 i_3 、 u_1 、 u_2 、 u_s 等电压电流的相量;
- (3) 电源发出的复功率及电感 L 的参数。

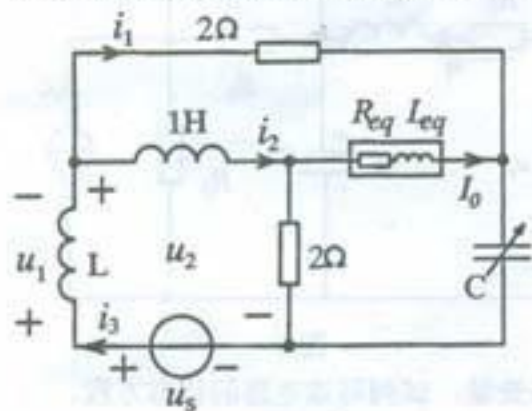


图4

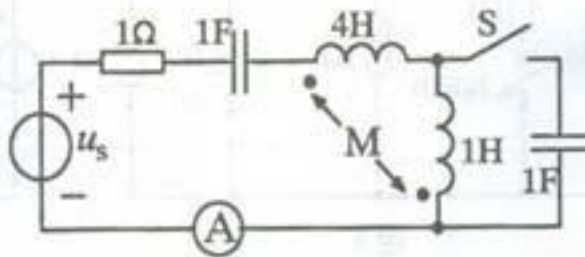


图5

五(11分)、图5所示含耦合互感的电路。S 打开时, 电流表读数 3A; S 闭合时, 电流表读数为 0。已知电源 $u_s = 3\sqrt{2} \cos(\omega t + 4^\circ) (V)$, 试求电源角频率 ω 的值及互感 M 的参数。

六(14 分)、图 6 所示三相四线制电路, 对称三相电源线电压 100V 。接有两组对称三相负载, 其中三相交流电动机 (JD) 吸收功率 866W , 功率因数 $\lambda=0.5$ (滞后); 三相电阻负载 $R=\frac{10}{\sqrt{3}}\Omega$ 。已知单相负载 R_1 消耗功率 100W , 阻抗 $Z_N=3+j4(\Omega)$ 。试求:

- (1) 中线电流的大小值和功率表的读数。
- (2) 并问能否根据功率表的读数求得三相电源发出的总有功功率? 为什么?

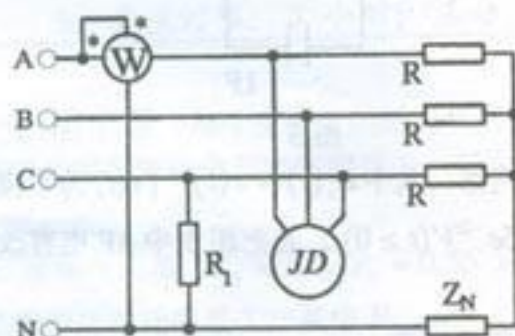


图 6

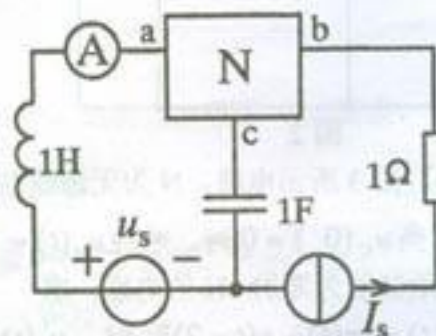


图 7

七(12 分)、图 7 所示电路, N 是线性无源电阻网络。直流电流源 $I_s=1\text{A}$ 且发出 3W 的功率, 电源 $u_s=\sqrt{2}\cos t$ (V), 有效值电流表的读数为 1.414A 。试求网络 N 消耗的功率。

八(14 分)、在图 8 所示电路中, 开关 S 闭合已久, $t=0$ 时, S 打开, 试用拉普拉斯变换分析法, 求电流 $i(t)$ 。

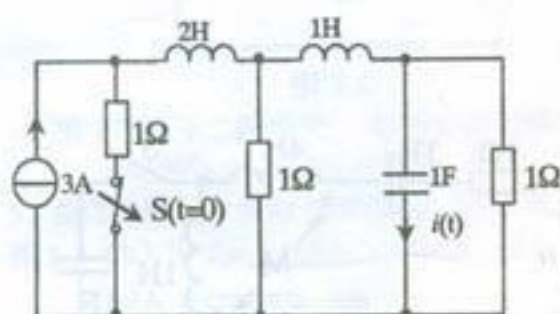


图 8

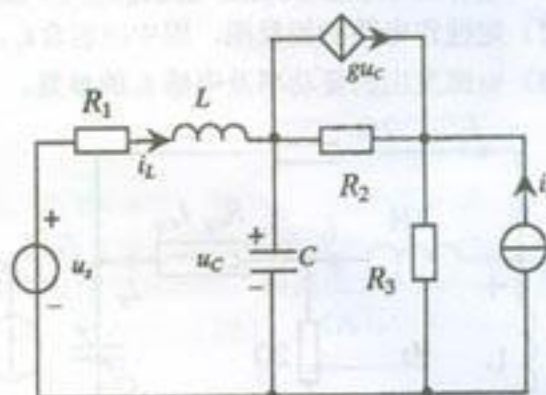


图 9

九(10 分)、如图 9 所示电路, 选 u_C 和 i_L 为状态变量, 试列写该电路的状态方程。

共 4 页, 第 4 页

十(16 分)、如图 10 所示含有理想变压器的电路中, N 为无源线性对称二端口网络。已知: $\dot{U}_1 = 64\angle 0^\circ \text{V}$, $Z_1 = Z_2 = 8j\Omega$, $Z_3 = j\Omega$, 测得 $2-2'$ 端开路电路 $\dot{U}_{oc} = -8\angle 0^\circ \text{V}$, $2-2'$ 端短路电流 $\dot{I}_{sc} = 2\angle 90^\circ \text{A}$ (方向如图所示)。试求网络 N 的 Z 参数。

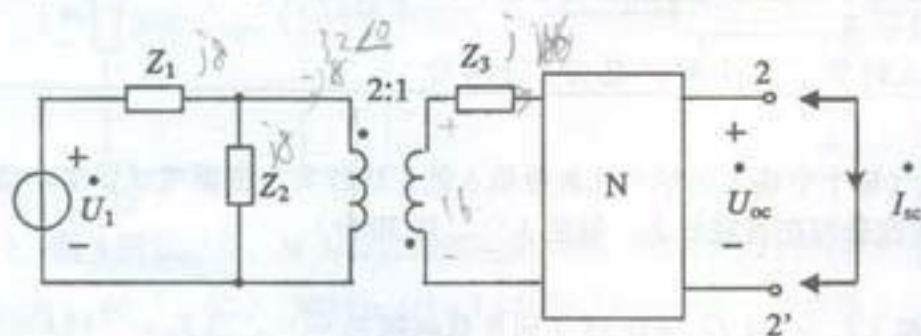


图 10

$$V_1 = Z_{11} I_1 + Z_{12} I_2$$

$$V_2 = Z_{21} I_1 + Z_{22} I_2$$

$$-16 = Z_{11} (j16) + Z_{12} j2$$

$$-8 = Z_{21} j16 + Z_{22} j2$$