

2009 年太原科技大学硕士研究生入学考试

(861) 电路 试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

- 一、(本题满分 10 分) 图 1 所示电路具有对称性, U_1 、 U_2 为两个输入电压。(1) 若 $U_1 = U_2 = 5\text{V}$ (称为共模输入), 计算输出电压 U_o 。(2) 若 $U_1 = -U_2 = 3\text{V}$ (称为差模输入), 再计算输出电压 U_o 。(3) 若 $U_1 = 8\text{V}$ 、 $U_2 = 2\text{V}$, 将输入电压分解成 $U_1 = U' + U''$ 、 $U_2 = U' - U''$, 求出 U' 、 U'' 后再利用(1)、(2)的计算结果求此时输出电压 U_o 。

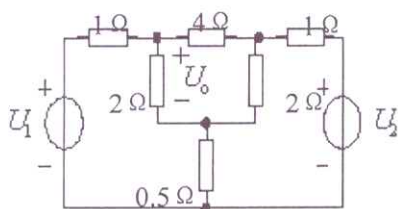
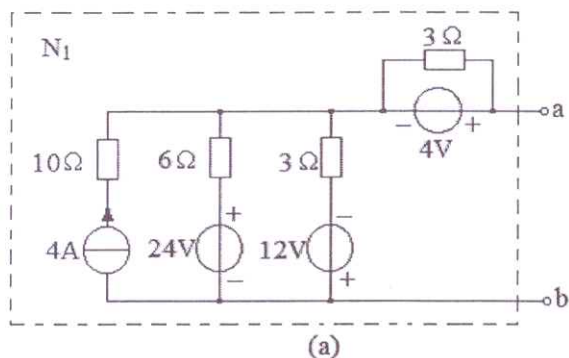


图 1

- 二、(本题满分 15 分) 图 2 中 (a)、(b) 分别为直流电阻电路 N_1 、 N_2 , 元件参数如图所示。

(1)、试求出 N_1 、 N_2 的最简单电路;

(2)、若将 N_1 、 N_2 连成图 (c) 所示的电路, 问 R_L 为何值时, 消耗的功率最大, 此时最大功率为何值。(20 分)



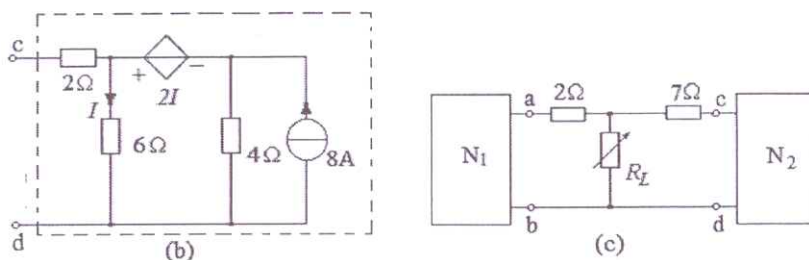


图 2

三、(本题满分 20 分) 一个阻感性负载与一个纯阻性负载并联于 220V 的工频正弦交流电源 ($f=50\text{Hz}$), 如图 3 (a), 所示, 纯阻性负载的功率为 220W。为求得阻感性负载的参数, 设计图 3 (b) 所示电路, 所加电源仍为工频正弦交流, 并测得电压表 \textcircled{V} 的读数为 50V, 电流表 \textcircled{A} 的读数为 1A, 功率表 \textcircled{W} 的读数为 30W。

- (1) 试由图 3 (b) 求出阻感性负载的参数 R 、 X_L ;
- (2) 试求出图 3 (a) 中负载端的功率因数;
- (3) 如果把图 3 (a) 中负载端的功率因数提高到 0.95, 应并联多大的电容

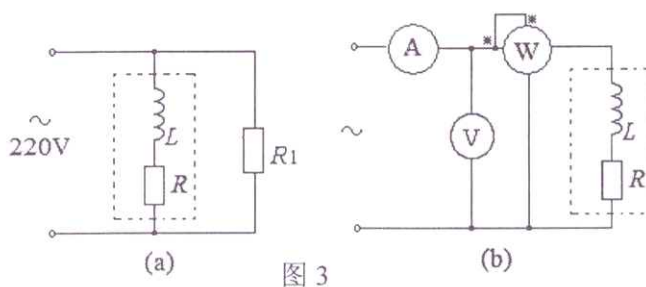


图 3

四、(本题满分 15 分) 电路如图 4 (a) 所示, 其中 $R=1\Omega$, $L=2\text{H}$, $C=1\text{F}$, $i_L(0)=0$, 若电路的输入电压波形图 4 (b) 所示, 试求出 $t>0$ 以后 i_R 、 i_L 、 i_C 的波形。

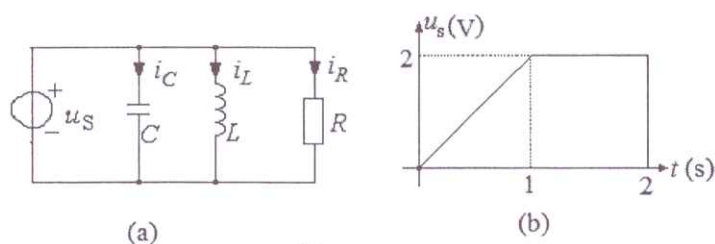


图 4

五、(本题满分 15 分) 作出图 5 所示二端网络的有伴电压源等效电路。

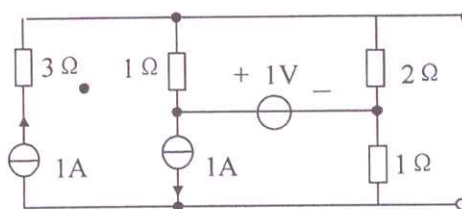


图 5

六、(本题满分 20 分) 求图 6 所示电路中电容与电阻串联支路吸收的复数功率。

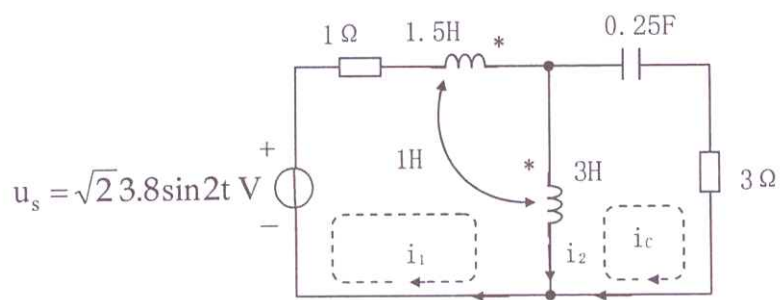


图 6

七、(本题满分 15 分) 在图 7 所示电路中, $R=4.5\ \Omega$, $\omega L_1=\omega L_2=1/\omega C_1=12\ \Omega$, $1/\omega C_2=108\ \Omega$, $u(t)=40+100\sqrt{2}\sin\omega t+13.5\sqrt{2}\sin 3\omega t\text{ V}$. 求各电表的读数。

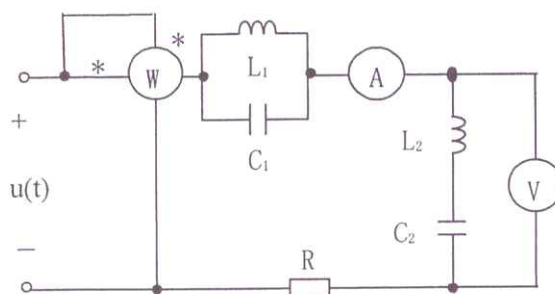


图 7

八、(本题满分 15 分) 图 8 所示电路在换路前已处于稳态。 $t=0$ 时, 开关 K_1 断开, K_2 闭合。用拉普拉斯变换法求电容电压 $u_c(t)$ ($t\geq 0_+$), 并确定电路的自然频率。

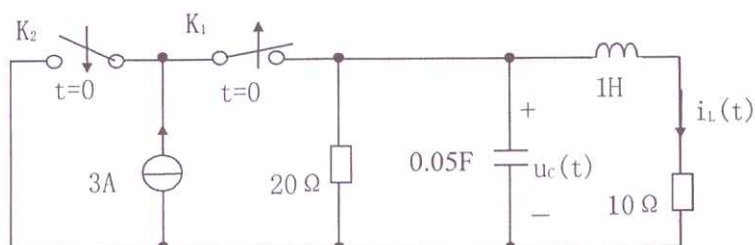


图 8

九、(本题满分 15 分) 要求设计一个用于直流信号下，最简单的双口网络如图 9 所示，其中 $R_f=600\Omega$ 。技术要求如下：

- (1) 由电源端看入的输入电阻 R_i 也是 600Ω ；
- (2) 输出电压 U_0 与输入电压 U_1 之间的关系是

$$U_0/U_1=0.1;$$

- (3) 对调电源端与负载端，网络性能不变。

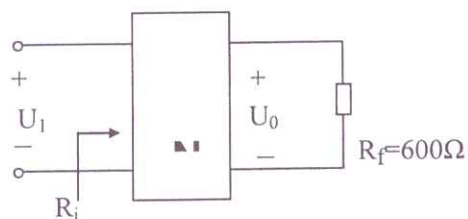


图 9

十、(本题满分 10 分) 图 10 示电路中，已知 $i_s=10\varepsilon(t)A$ ， $R_1=1\Omega$ ， $R_2=2\Omega$ ， $C=1\mu F$ ， $u_c(0_-)=2V$ ， $g=0.25S$ 。求全响应 $i_1(t)$ ， $i_c(t)$ ， $u_c(t)$ 。

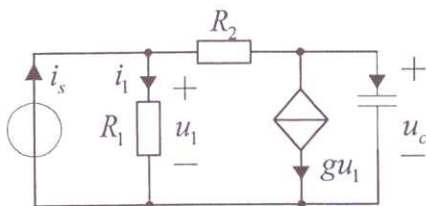


图 10