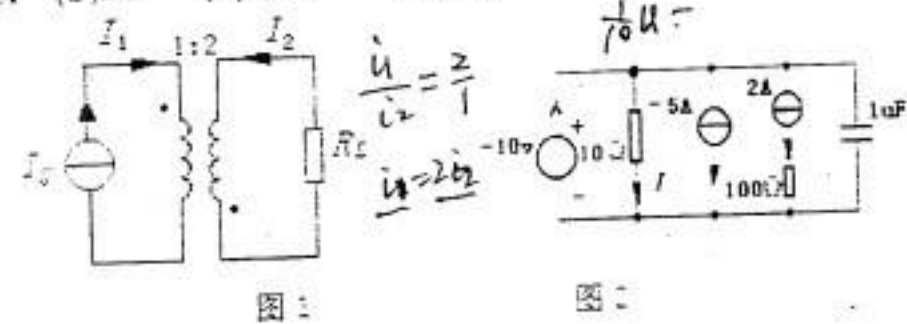


[2502] 2502] 合肥工业大学 [2001-2002] 年硕士研究生入学考试试题

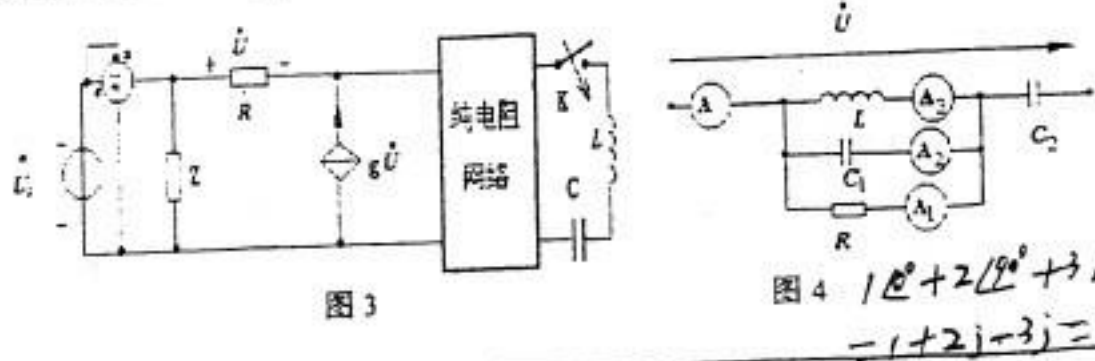
考试科目: 电路  
一、选择题: 把正确答案的字母填入各题的括号内 (2×5=10分)

- 基尔霍夫定律的适用范围限于 (B)。  
(A) 线性集总电路 (B) 集总电路  
(C) 非线性电路 (D) 非时变电路
- 一个电阻在负载电压为 100V 时, 消耗功率为 100W, 那么在负载电压为 50V 时, 消耗功率为 (D)。  
(A) 50W (B) 75W (C) 20W (D) 25W
- 线性电容器在时间  $t$  的  $u(t)$  和  $q(t)$  之间的关系是  $u-q$  平面上的 (B)。  
(A) 一条直线 (B) 一条过原点的直线  
(C) 一条过原点的曲线 (D) 一条曲线
- 当 (B) 时, 电感元件中的磁场能量越大。 $\frac{1}{2}Li^2$   
(A) 电感  $L$  越大, 电流越小 (B) 电感  $L$  越大, 电流越大  
(C) 电感  $L$  越小, 电流越小 (D) 电感  $L$  越小, 电流越大
- 如图 1 所示理想变压器, 原副边的匝数的比为 1:2, 若  $I_1=1A$ , 则  $I_2=$  (C)。  
(A) 2A (B) 2A (C) 0.5A (D) 0.5A



二、填空题 (2×5=10分)

- 如图 2 的数据与参向, 则  $I=$  -1A。
- 图 3 中开关 K 闭合后, 功率表的读数 不变 (增大、减小、不变)。
- 图 4 中正弦稳态的电路, 电流表 A1、A2、A3 的读数分别为 1A、2A、3A, 则电流表 A 的读数为 1.414A。



$= \sqrt{2} \angle 45^\circ$

4. 图5为冲激响应电路(电路为零状态), 则初始值  $u_c(0_+) = 10$  V.

$$u_c(0_+) = u_c(0_-) + \frac{1}{C} \int_{0_-}^{0_+} i_c dt = 0 + \frac{1}{0.1} \int_{0_-}^{0_+} \delta(t) dt = 10 \quad (\text{按C开路})$$

$$\text{另证: } i_c(0_+) = i_{L(0_+)} + \frac{1}{L} \int_{0_-}^{0_+} u_L dt$$

(按L短路)

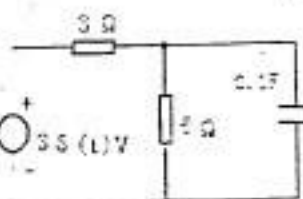


图5

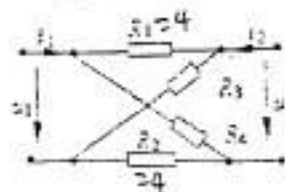


图6

5. 图6中的二端口网络,  $R_1=R_2=4\Omega$ 、 $R_3=R_4=6\Omega$ , 则此二端口的传输参数 T 为:  $\begin{bmatrix} 5 & 24 \\ 9 & 5 \end{bmatrix}$

判断题: 认为正确的在括号中打√、反之打× (2×5=10分).

1. 直流一阶电路的时间常数为  $\tau$ , 其零状态响应按指数规律增长, 经过时间  $\tau$  后, 响应值应该上升到稳态值的 63.2%. (√)
2. 一台电子设备的某个电阻烧毁了, 只要找一个阻值相同的好的电阻换上就一定解决了问题. (X)
3. 一个 RLC 并联的电路, 在正弦稳态时, 其中任一个元件中的电流都不会大于总的电流. (X)
4. 通常情况下, 电容电流和电感电压都不会发生跃变的. (√)
5. 单位阶跃响应是零状态响应. (√)

#### 四、计算题 (70分)

1. (8分) 图7中  $N_s$  为线性含源的电阻电路, 已知 (1)  $u_{s1}=0$ ,  $u_{s2}=0$  时,  $u=1$  V; (2)  $u_{s1}=1$  V,  $u_{s2}=0$  时  $u=2$  V; (3)  $u_{s1}=0$ ,  $u_{s2}=1$  时  $u=-1$  V. 求  $u_{s1}$ ,  $u_{s2}$  为任意值时, 电压的表达式:  $u = k_1 u_{s1} + k_2 u_{s2} + N_s$

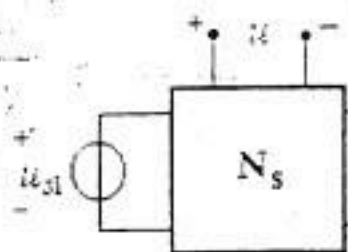


图7

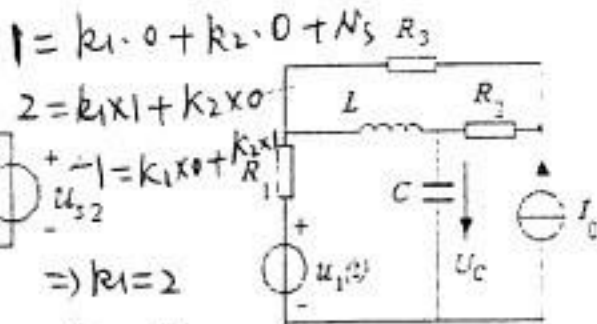


图8

2. (12分) 图8中  $u_s(t) = 100 \sin 314t$  V,  $I_s = 3$  A,  $R_1 = 10\Omega$ ,  $R_2 = R_3 = 20\Omega$ ,  $L = 0.1$  H,  $C = 8\mu$  F. 求电容元件的端电压的有效值.

3. (8分) 图9中电路原来的电容中无能量, 试求  $t=0$  时开关  $K$  闭合后, 电容上的电压  $u_c(t)$ 。其中  $C=100\mu\text{F}$ ,  $L=1\text{H}$ ,  $R_1=R_2=400\Omega$ 。

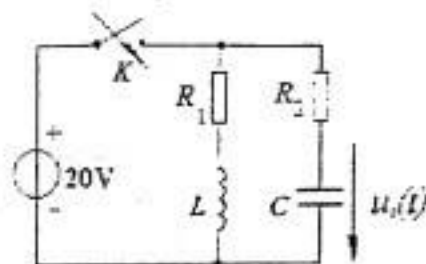


图9

图10

4. (10分) 欲使图10电路处于临界阻尼状态, 试求  $L$  的值和响应  $u_c(t)$ , 已知电阻  $R=1\Omega$ , 电容  $C=0.5\text{F}$ ,  $i_L(0_-)=1\text{A}$ ,  $u_c(0_-)=0\text{V}$ 。

$\tau = R_2L = 400 \times 100 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-2}$   
 $\therefore u_c(t) = 20(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = 20(1 - e^{-25t})$

5. (10分) 在三相对称电路三线制中, 可以采用两个瓦特表测量三相负载的功率, 如图11a)。其中  $W_1=2000\text{W}$ ,  $W_2=1000\text{W}$ , 如果把电路的连接换成 b), 求这时两个瓦特表的读数为多少。已知三相电源的线电压  $U_l=380\text{V}$ 。

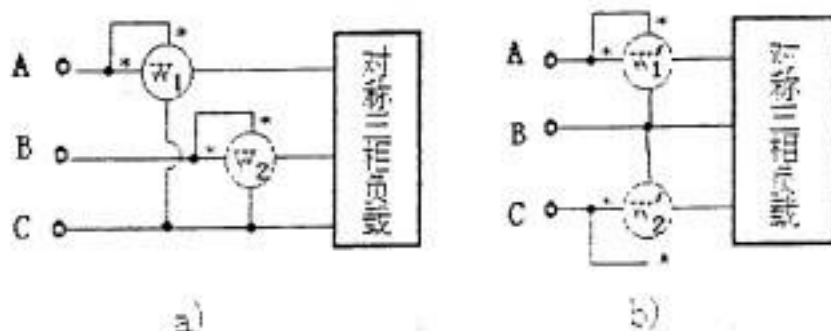


图11

6. (10分) 图12中  $R_1=R_2=1\Omega$ ,  $C=0.5\text{F}$ ,  $L=2\text{H}$ ,  $g=0.5\text{S}$ , 求:

(1)  $H(S) = \frac{U_o(S)}{U_s(S)}$ ;

(2) 冲激响应  $h(t)$ 。

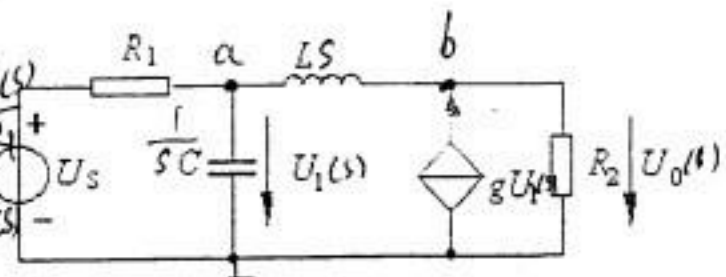


图12

节点电压法:

$$\begin{cases} (\frac{1}{R_1} + sC + \frac{1}{sL})U_{as}(s) - \frac{1}{sL}U_{bs}(s) = \frac{U_s(s)}{R_1} \\ -\frac{1}{sL}U_{as}(s) + (\frac{1}{sL} + \frac{1}{R_2})U_{bs}(s) = gU_1(s) \end{cases}$$

$U_{as}(s) = U_{bs}(s)$

代入数据得

$$H(s) = \frac{U_o(s)}{U_s(s)} = \frac{U_{bs}(s)}{U_{as}(s)} = \frac{1}{s+1.5}$$

$h(t) = e^{-1.5t}$

(2分) 图13中N为线性无源纯电阻网络(也不含受控源), 其两对端钮的接线如图13a)所示, 则有电压  $U_1=10V$ ,  $U_2=5V$ . 若把电流源换到2-2'上, 在1-1'上接上电阻  $R=5\Omega$ , 试求图13b)中的电流  $I$ .

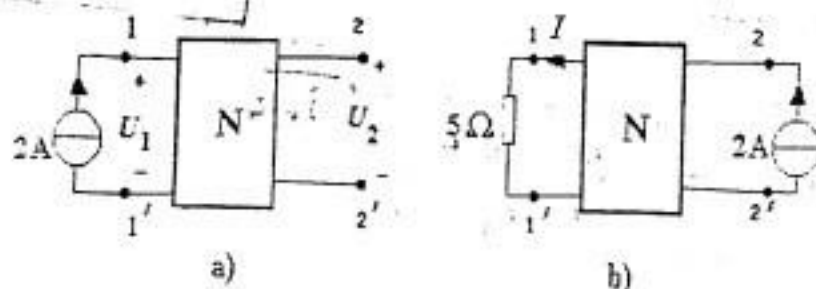


图13

解: 由图a:  $U_1=10V$ ,  $I_1=-2A$ ,  $U_2=5V$ ,  $I_2=0$

图b:  $U_1=5V$ ,  $I_1=1A$ ,  $U_2$ ,  $I_2=-2A$

~~$$U_1 I_1 + U_2 I_2 = U_1 I_1 + U_2 I_2$$~~

$$U_1 \hat{I}_1 + U_2 \hat{I}_2 = \hat{U}_1 I_1 + \hat{U}_2 I_2$$

$$\text{即 } 10 \times 1 + 5 \times (-2) = 5 \times (-2) + U_2 \times 0$$

$$10 - 10 = -10$$

$$20 = 0$$

$$I = 0.5A$$