

考试科目：电路理论

科目代码：449

适用专业：电路与系统

(试题共 4 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不加分)

1. 已知如图 1 所示电路中, 运算放大器为理想运放, 试求: (20 分)
 - 1) 流过负载电阻 R_o 的电流 i_o ;
 - 2) 当满足条件 $R_1 R_3 = R_2 R_4$ 时, 证明电流 i_o 与负载电阻 R_o 无关。

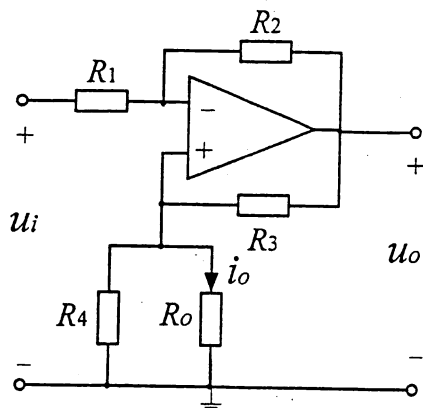


图 1

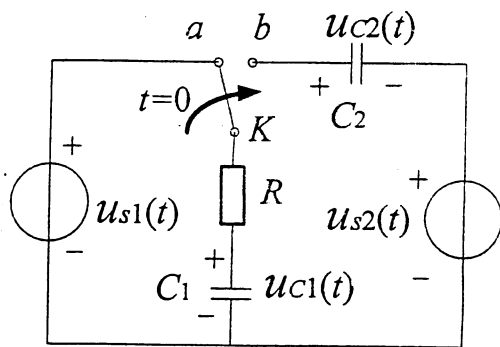


图 2

2. 已知电路如图 2 所示, $u_{s1}(t) = 200\sin 1000t(\text{V})$, $u_{s2}(t) = 200U(t)(\text{V})$ ($U(t)$ 为单位阶跃信号), $C_1 = C_2 = 2\mu\text{F}$, $R = 500\Omega$, 开关在 $t=0$ 时从 a 打向 b, 换路前电路处于稳态, 且已知 $u_{c2}(0^-) = 50\text{V}$, 试求: 1) $t < 0$ 时的电路正弦稳态响应 $u_{c1}(t)$; 2) $t \geq 0$ 时电路的完全响应 $u_{c1}(t)$ 。(20 分)

3. 已知如图 3 所示电路中, 运算放大器为理想运放, 试求: (20 分)

- 1) AB 端口以左的代文宁等效电路;
- 2) 用三要素分析法求电路的零状态响应 $u_o(t)$ 。

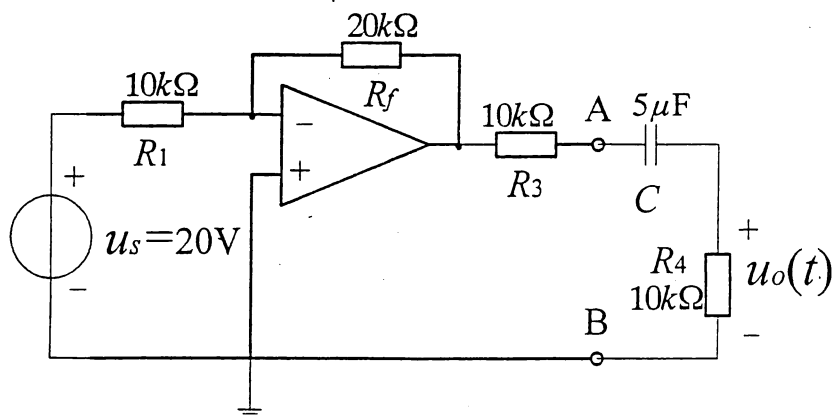


图3

4. 如图 4 所示电路中, $R = 100\Omega$, $L = 1\text{mH}$, $C = 0.1\mu\text{F}$, $u_s(t) = 10\cos 100t(\text{V})$, 求电阻 R 消耗的平均功率。(20 分)

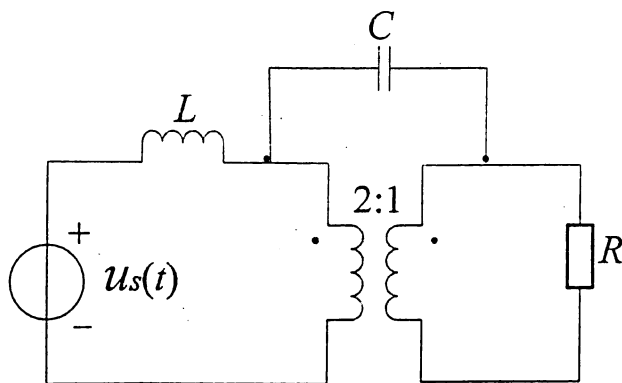


图4

5. 某线性时不变系统(LTIS)如图 5(a)所示, 在以下三种激励下, 其初始状态均相同, 当激励为 $f_1(t)=d(t)$ 时, 其全响应 $y_3(t)=d(t)+e^{-t}U(t)$; 当激励为 $f_2(t)=U(t)$ 时, 其全响应为 $y_2(t)=3e^{-t}U(t)$ 。试求当激励为图 5 (b)所示的 $f_3(t)$ 时, 系统的全响应 $y_3(t)$ 。(20 分)

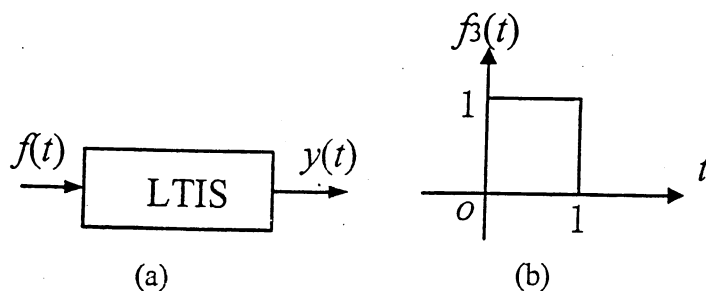


图5

6. 如图 6 所示电路因果系统由几个子电路系统组成, 试求出该电路系统的冲击响应 $h(t)$ 。(注: $U(t)$ 为单位阶跃信号) (20 分)

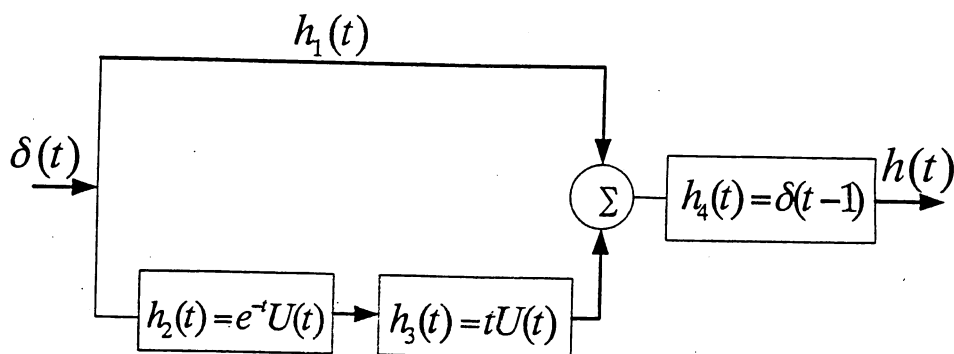


图6

7. 如图 7 所示电路中, $R_1=25\Omega$ 、 $R_2=100\Omega$ 、 $R_3=10\Omega$ 、 $R_4=20\Omega$, 求负载 R_o 获得最大功率时的电阻值以及相应的最大功率。(15 分)

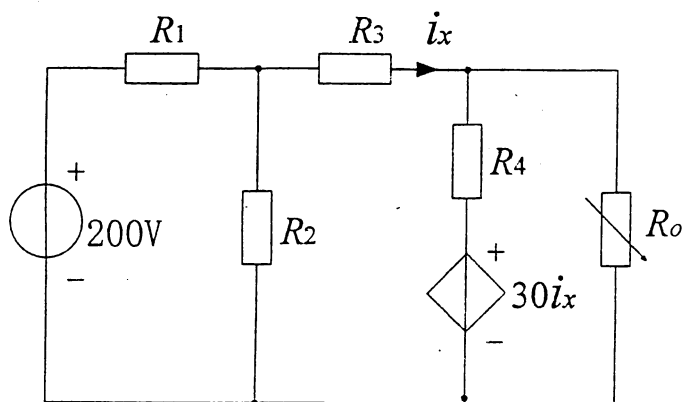


图 7

8. 已知有向图 G_n 的关联矩阵为 (15 分)

$$A = \begin{matrix} & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & b_5 & b_6 & b_7 \\ \begin{matrix} n_1 \\ n_2 \\ n_3 \\ n_4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & -1 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

- 1) 画出该有向图, 并找出该图的一棵树 T ;
- 2) 求出对应于 T 的基本回路矩阵 B_f 和基本割集矩阵 Q_f 。