

南京航空航天大学 二〇〇八年硕士研究生入学考试试题

考试科目: …… 电 路

说 明: 所有试题答案必须写在答题纸上, 答案写在试卷上无效

一、选择题 (50 分, 每小题 5 分, 单选题, 请注意: 答案写在答题纸上, 写在试卷上无效)

1. 图 1.1 所示电路中 U_2 为:

- A. 44V B. 42V C. 38V D. 36V

2. 图 1.2 所示电路中虚线框 E 所示电路的电压电流关系为 $U = 6 - \frac{6}{5}I$, 虚线框 F 所示电路的电压

电流关系为 $I = 7 + \frac{7}{6}U$, 试计算图中 3Ω 和 6Ω 电阻各自的功率应为:

- A. $\frac{1}{3}W, \frac{1}{6}W$ B. $\frac{1}{6}W, \frac{1}{3}W$ C. 3W, 6W D. 6W, 3W

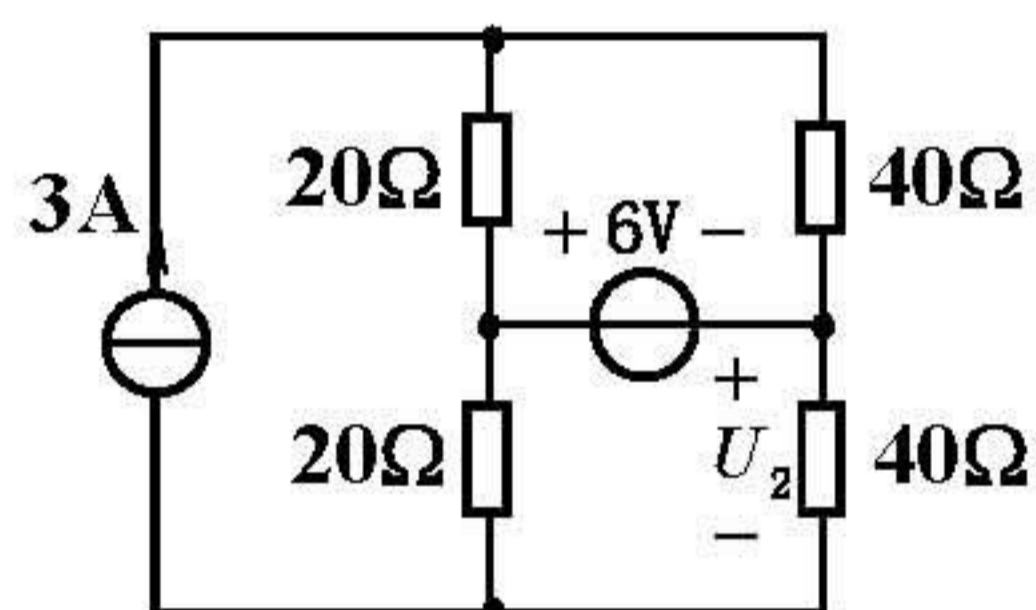


图 1.1

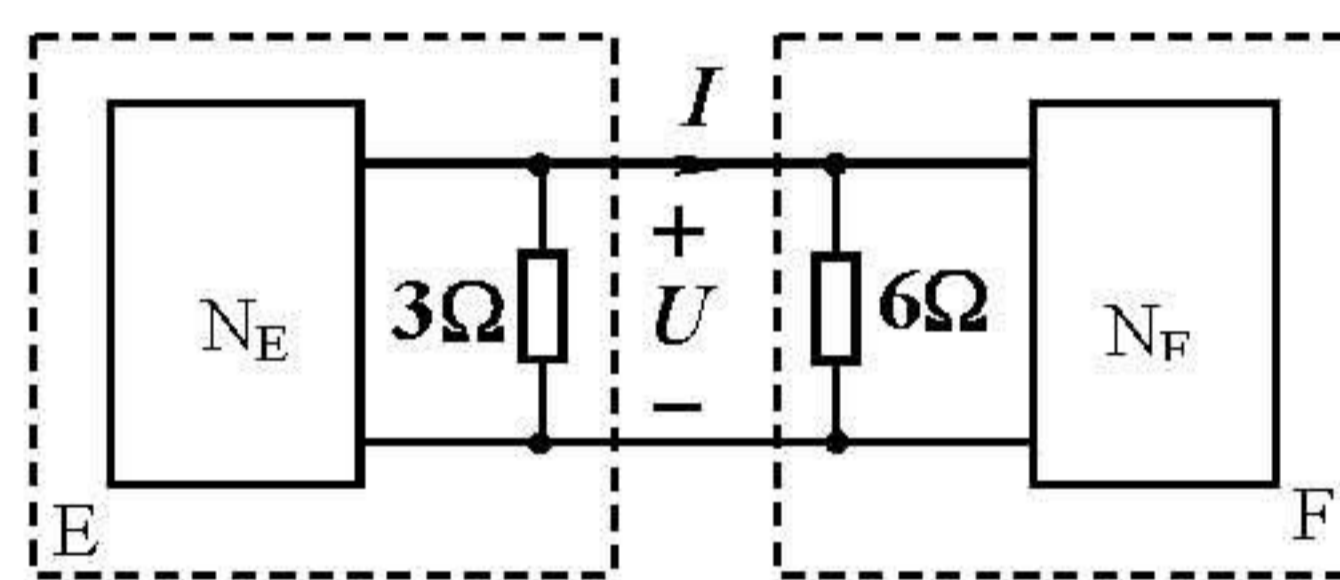


图 1.2

3. 试求图 1.3 所示电路的输出电压 u_0 与输入电压 u_{s1} 、 u_{s2} 之间的关系。

- A. $u_0 = \frac{R_2 u_{s1} + R_1 u_{s2}}{R_2 - R_1}$ B. $u_0 = \frac{R_2 u_{s1} + R_1 u_{s2}}{R_2 + R_1}$ C. $u_0 = \frac{R_2 u_{s1} - R_1 u_{s2}}{R_2 - R_1}$ D. $u_0 = \frac{R_2 u_{s1} - R_1 u_{s2}}{R_2 + R_1}$

4. 图 1.4 所示电路, 电源 u_s 角频率 $\omega = 100\text{rad/s}$, 欲使 u_c 滞后 u_s 的相位 45° , 则电容 C 值应为

- A. 0.05F B. 0.025F C. 250μF D. 125μF

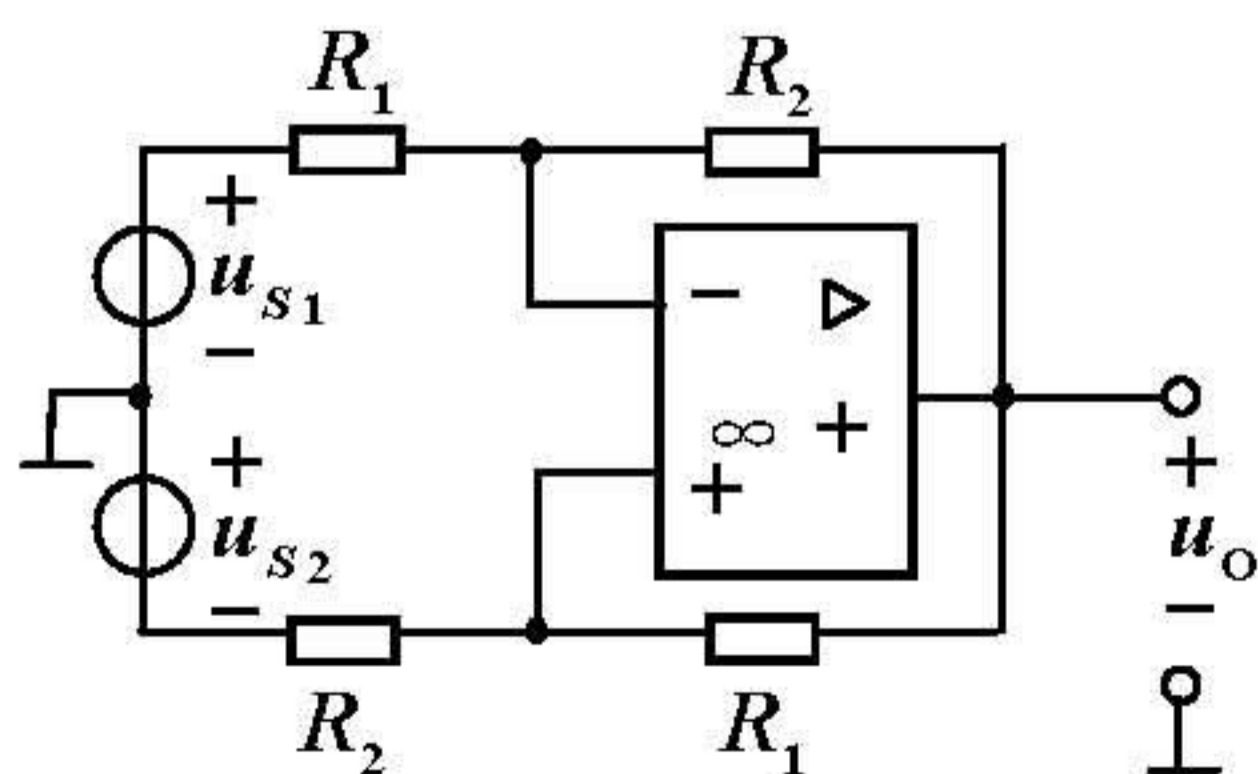


图 1.3

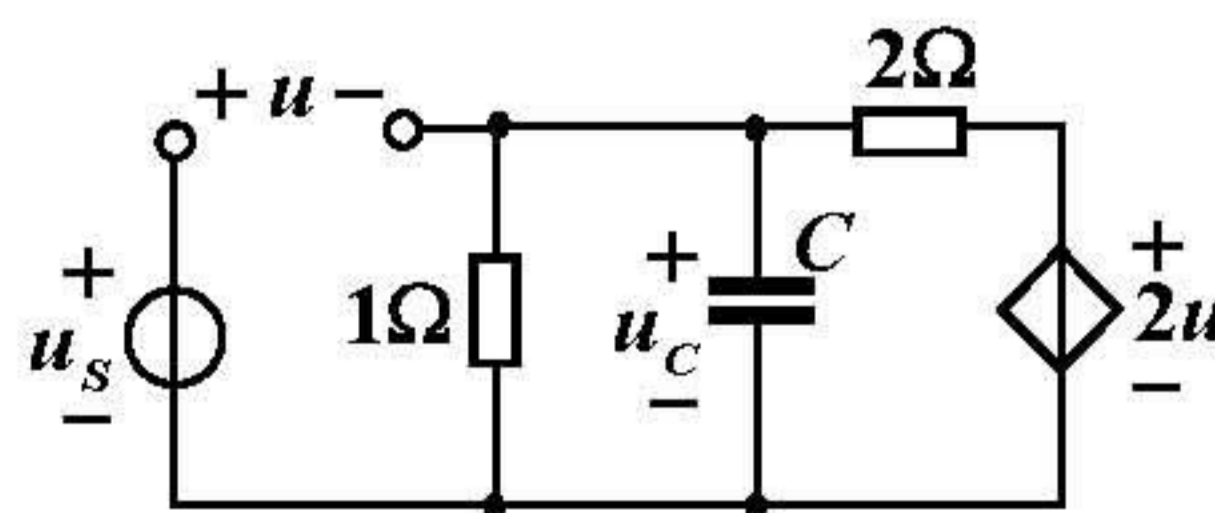


图 1.4

5. 图 1.5 所示电路电压 u 的有效值 U 应是:

- A. 150V B. 100V C. 70V D. 50V

6. 图 1.6 所示电路的等效电感是:

- A. $L_1 - \frac{M^2}{L_2}$ B. $L_1 + 2M - \frac{M^2}{L_2}$ C. $L_1 + L_2 + 2M$ D. $L_1 - 2M + \frac{M^2}{L_2}$

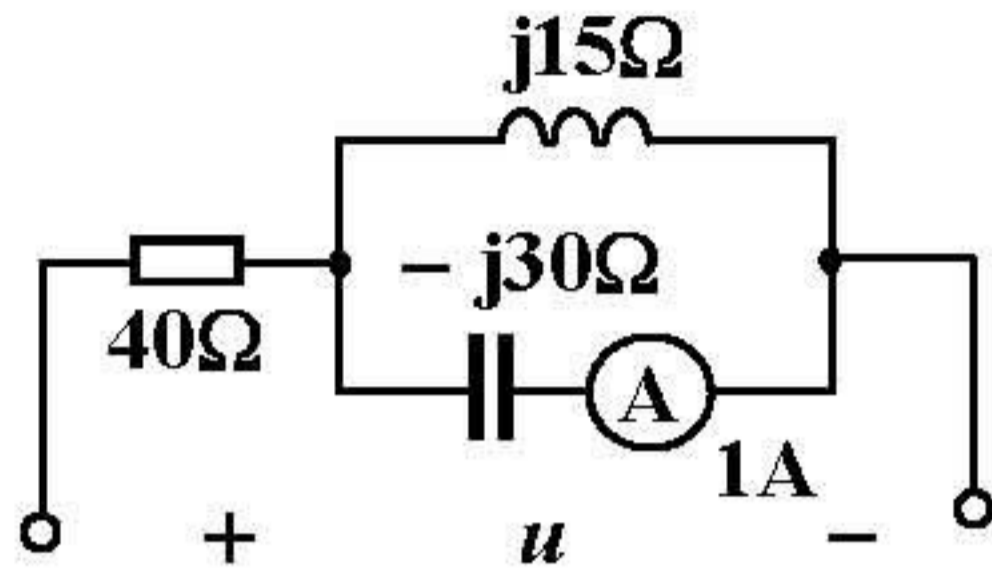


图 1.5

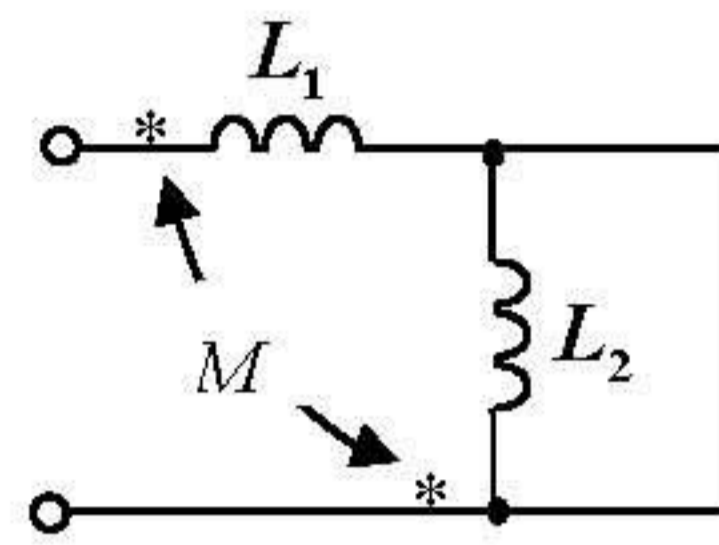


图 1.6

7. 图 1.7 所示电路, 非线性电阻的伏安特性为 $U = I^2 + 1.2I (I > 0)$, 则电压 U 和电流 I_1 应是:

- A. 2.2V, 6.9A B. 6.4V, 4.8A C. 12.6V, 1.7A D. 20.8V, -2.4A

8. 图 1.8 所示受控源电路的时间常数 τ 为:

- A. 3.6s B. 0.2s C. 0.1s D. 0.6s

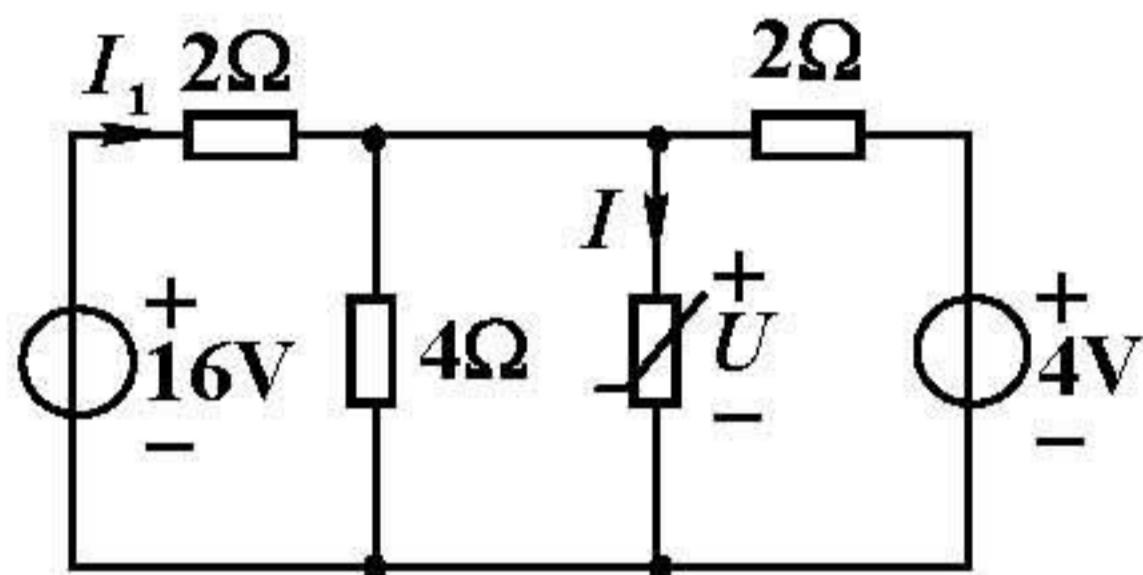


图 1.7

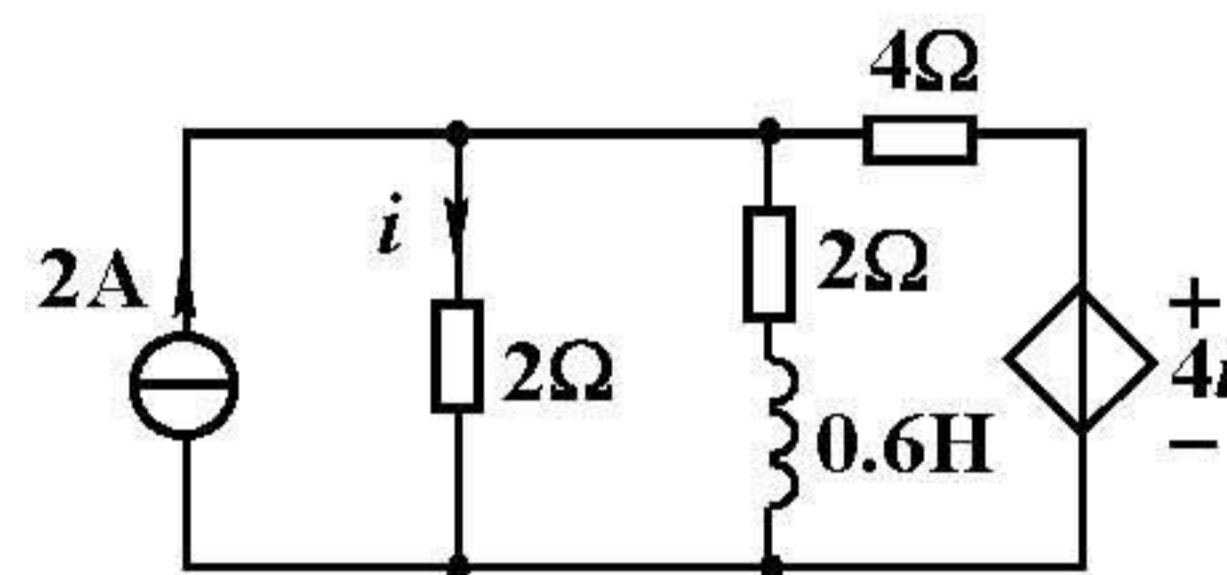


图 1.8

9. 图 1.9 所示二端口网络的传输参数 [T] 为:

- A. $\begin{bmatrix} -2 & -j2\Omega \\ jS & -0.5 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} -2 & j2\Omega \\ jS & 0.5 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} -4 & -j2\Omega \\ j2S & -0.5 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} -4 & j2\Omega \\ j2S & 0.5 \end{bmatrix}$

10. 图 1.10 所示电路所示恒定磁通磁路, 已知 $l = 20\text{cm}$, $S = 20\text{cm}^2$, $\mu = 0.01\text{H/m}$, $N_1 = 600$ 匝, $N_2 = 400$ 匝, $I = 0.5\text{A}$, 不计漏磁, 则磁通为:

- A. 0.1Wb B. 0.06Wb C. 0.02Wb D. 0.01Wb

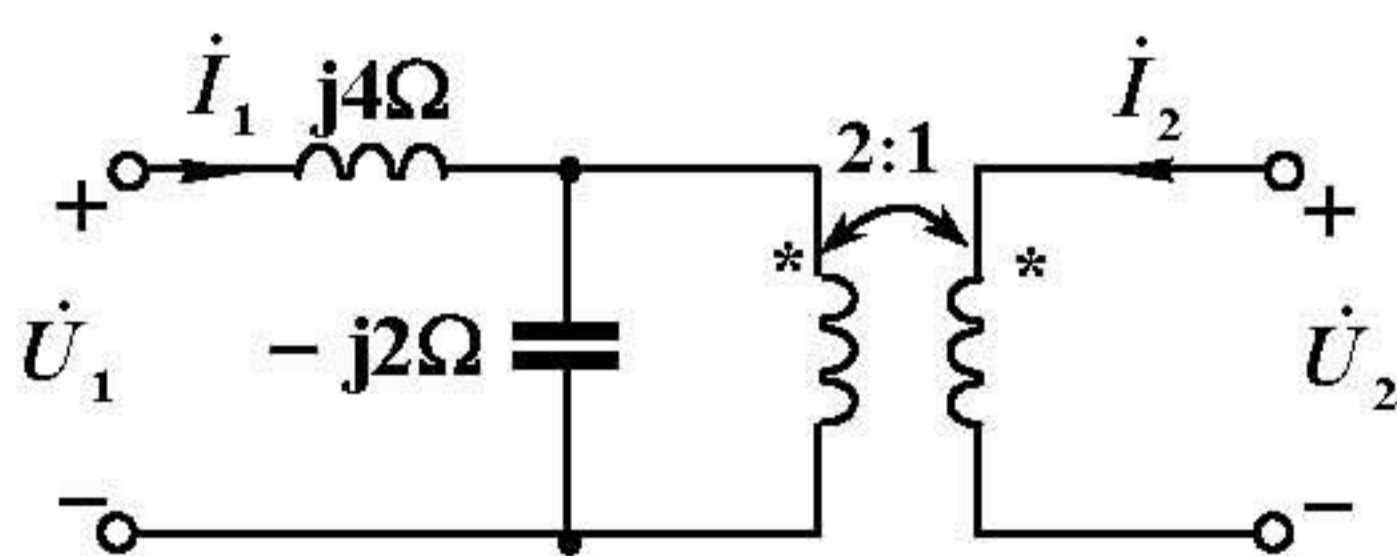


图 1.9

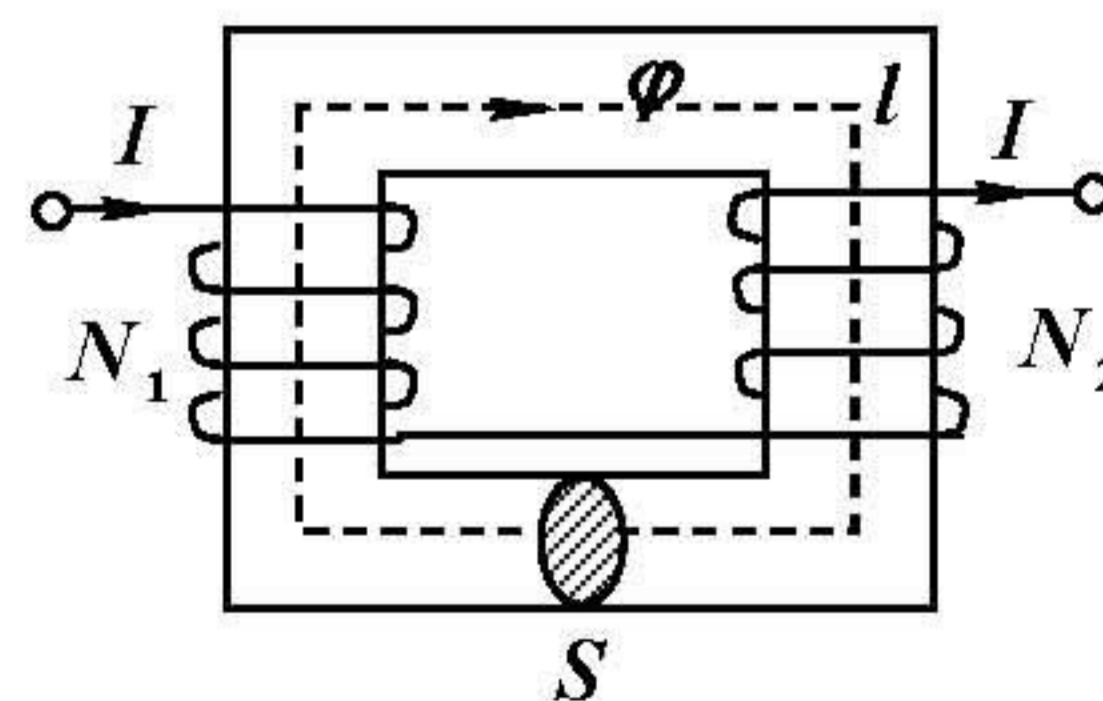


图 1.10

二、一般计算题(40分,每小题8分)

1. 图 2.1 所示电路

(1) 当 $i = 1\text{A}$ 时, 求 R_x 值;

(2) 若 R_x 可变, 则 R_x 为何值时它获得最大功率, 并求 P_{\max} 。

2. 图 2.2 所示正弦交流电路, 已知 $u = 300\sqrt{2}\cos 1000t\text{V}$, 调节电容 C , 当 $C = 10\mu\text{F}$, 图中电流表读数最小, 且等于 4A , 求参数 R 和 L 的值。

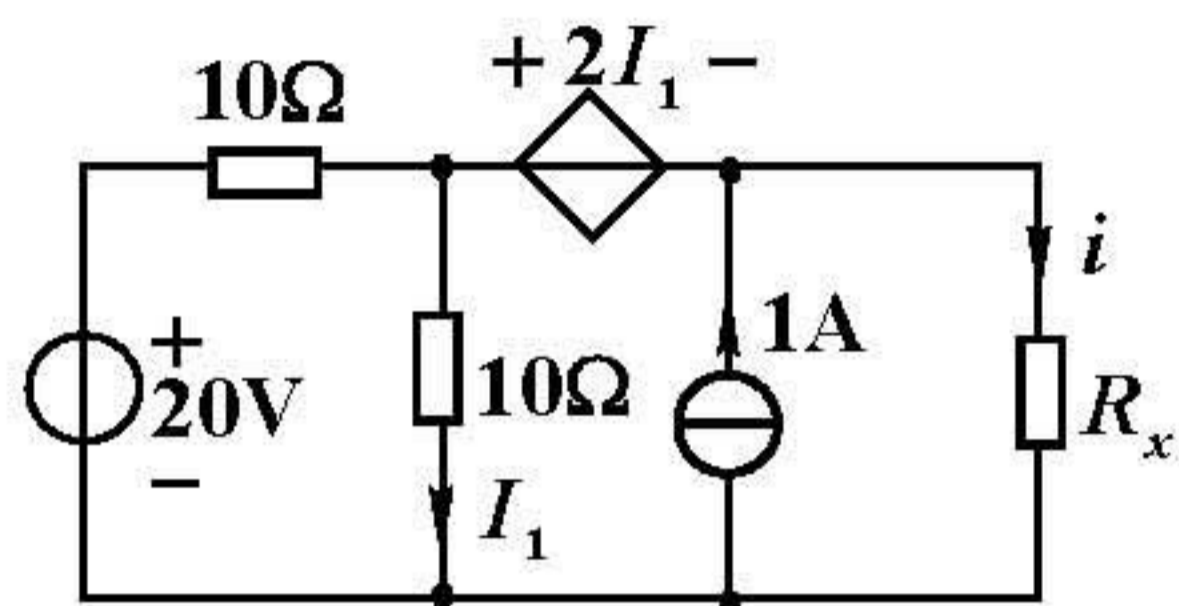


图 2.1

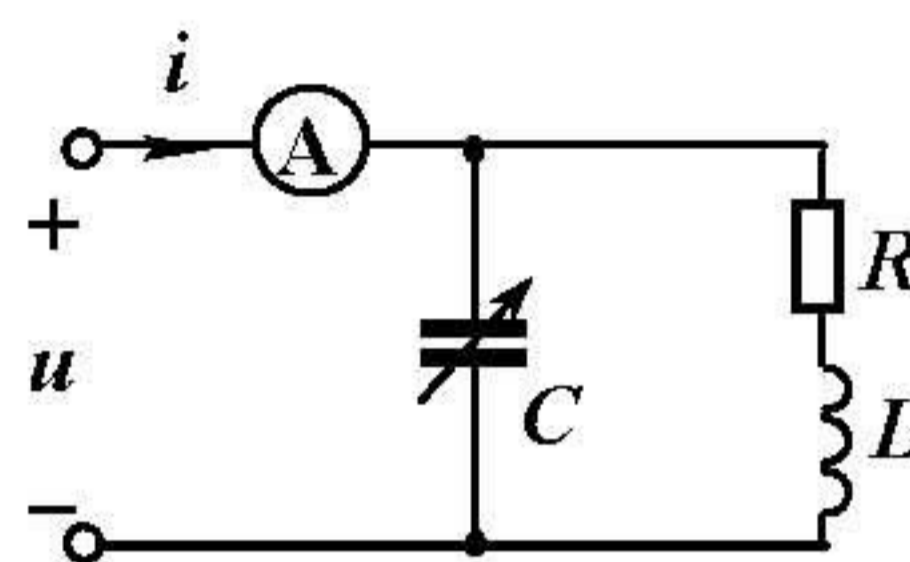


图 2.2

3. 图 2.3 所示三相电路, 已知电流表的读数均为 2A , 求 $\dot{I}_A, \dot{I}_B, \dot{I}_C$ 。

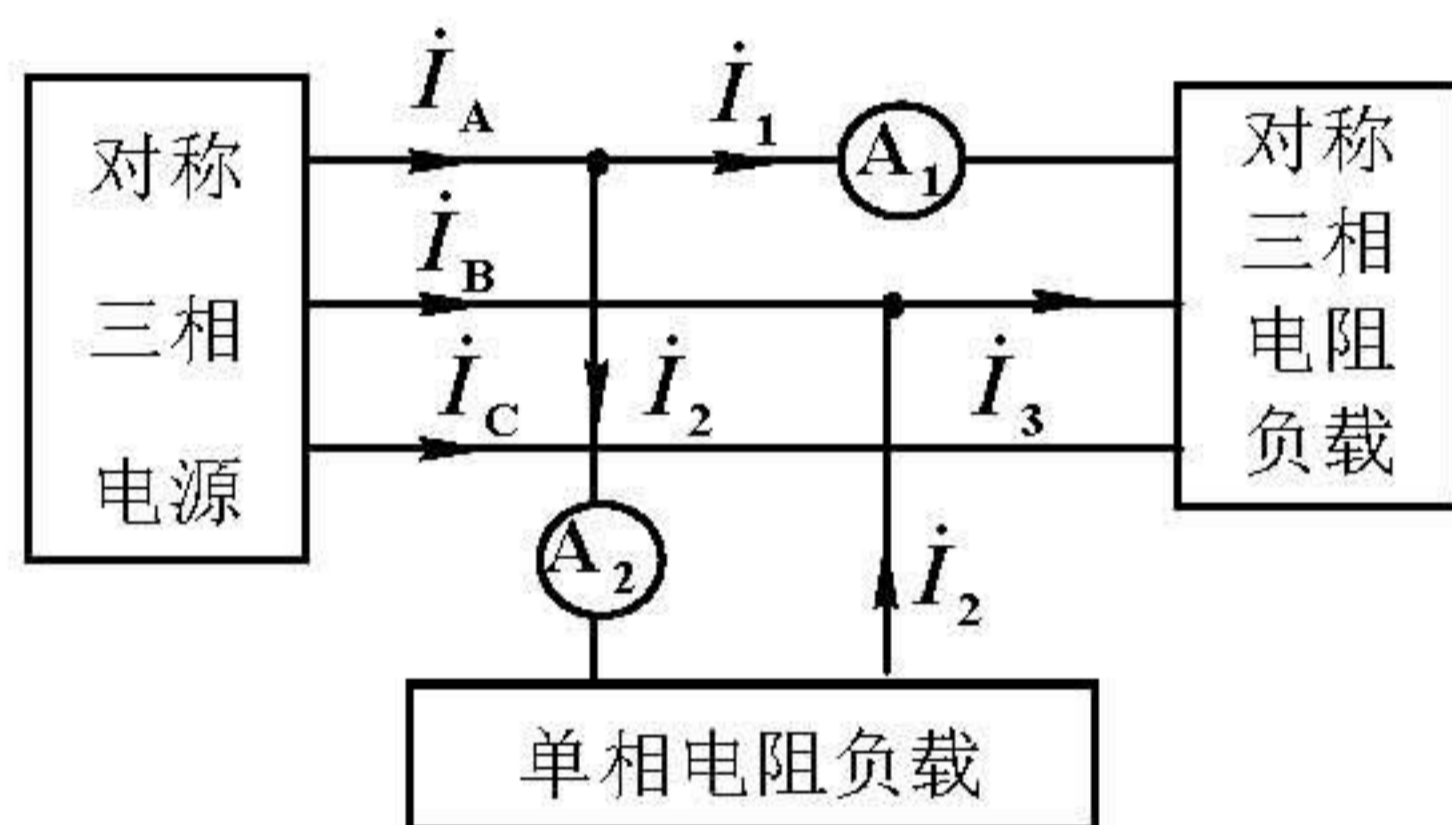


图 2.3

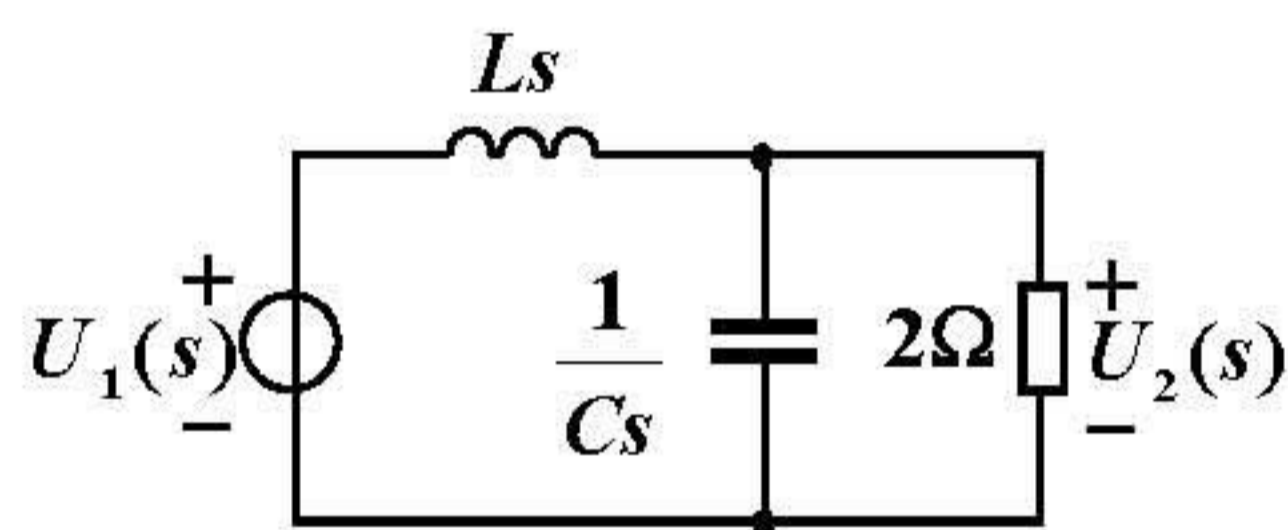
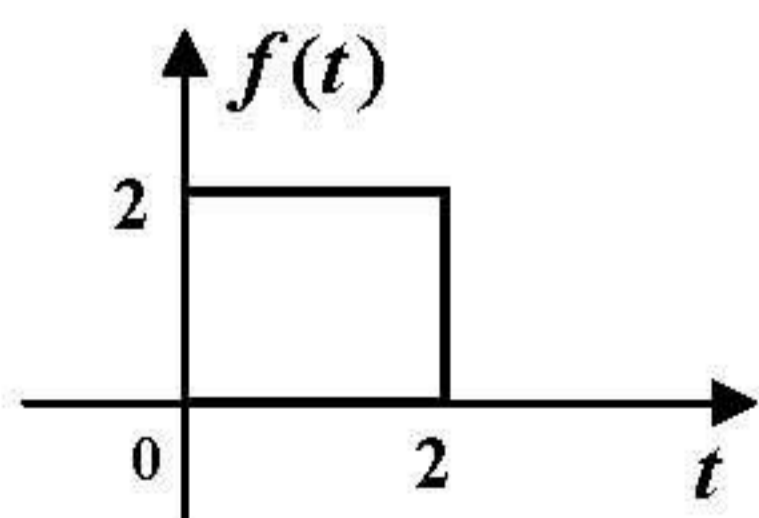


图 2.4

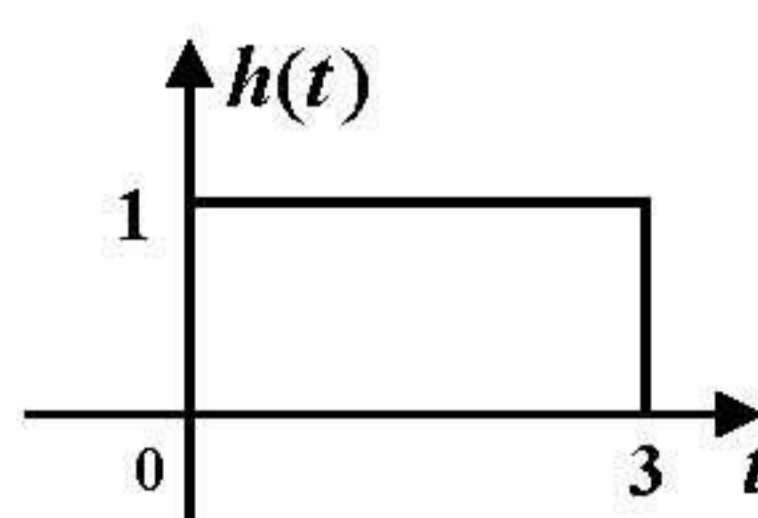
4. 图 2.4 所示电路, 已知网络函数 $H(s) = \frac{U_2(s)}{U_1(s)} = \frac{2}{s^2 + 2s + 2}$, 求 (1) 元件 L, C 的值; (2) 画出 $H(s)$ 的零极点图; (3) 定性画出 $|H(j\omega)| \sim \omega$ 的幅频特性曲线。

出 $H(s)$ 的零极点图; (3) 定性画出 $|H(j\omega)| \sim \omega$ 的幅频特性曲线。

5. 某电路的激励 $f(t)$ 和冲激响应 $h(t)$ 如图 2.5 (a), (b) 所示, 试求电路的零状态响应 $y_f(t)$, 并画出其波形。



(a)



(b)

图 2.5

三、综合计算题(60分,每小题12分)

1. 图 3.1 所示电路, 已知网络 N_S 含有独立源、受控源和电阻。当 ab 端接入电阻 $R = 4\Omega$ 时, 测得电压 $U_{ab} = 4V$, 2Ω 电阻中电流 $I = 1.5A$; 当 ab 端接入 $R = 12\Omega$ 时, 测得电压 $U_{ab} = 6V$, 2Ω 电阻中电流 $I = 1.75A$, (1) 求 ab 两端戴维南等效电路, (2) ab 两端接入电阻 R 为何值时, 2Ω 电阻中电流 $I = 1.9A$ 。

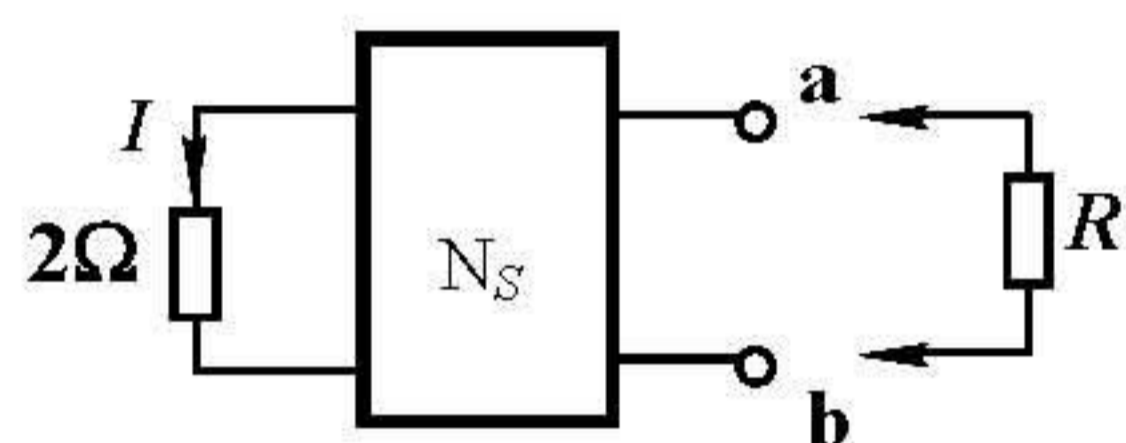


图 3.1

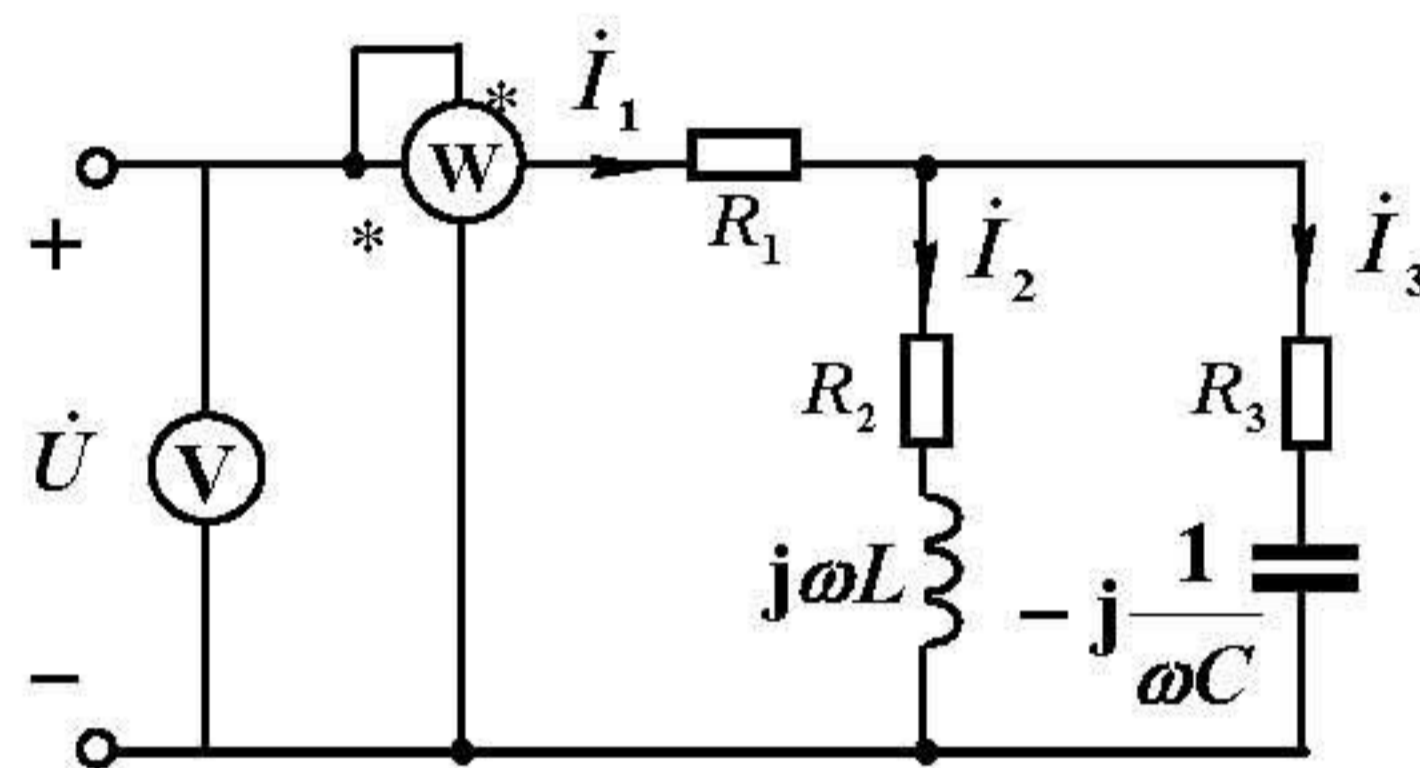


图 3.2

3. 图 3.3 所示电路中, 已知 $u_{s1} = [1.5 + 5\sqrt{2} \cos(2t + 90^\circ)]V$, $i_{s2} = 2 \cos 1.5tA$ 。求 (1) 电压 u 的有效值 U , (2) 电源 u_{s1} 发出的平均功率。

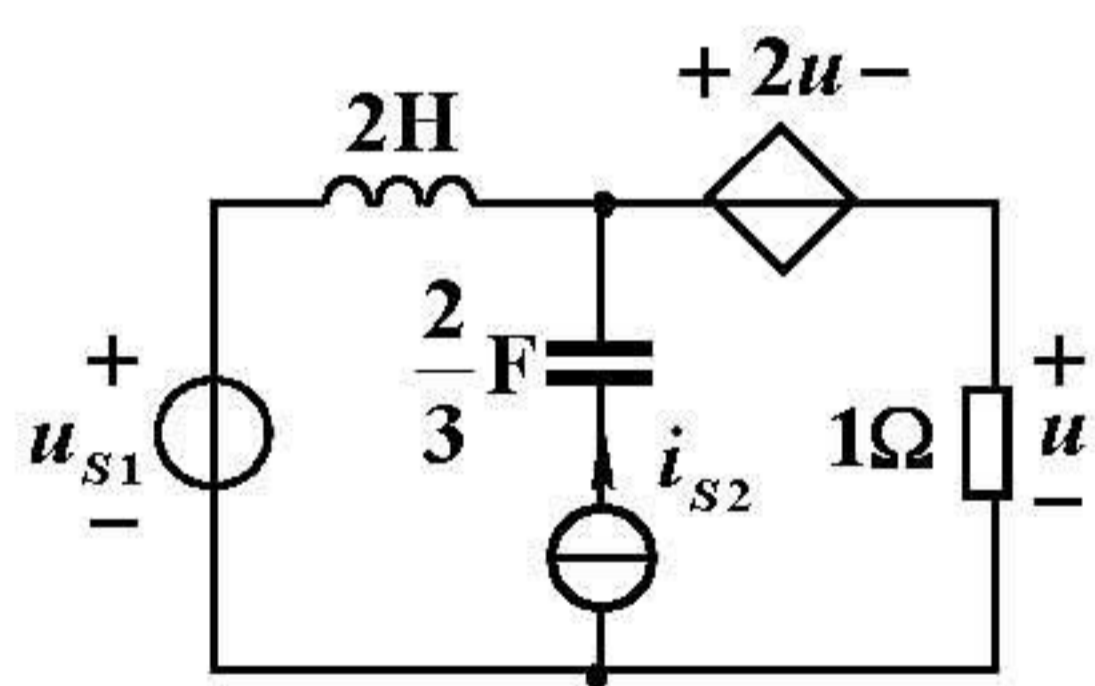


图 3.3

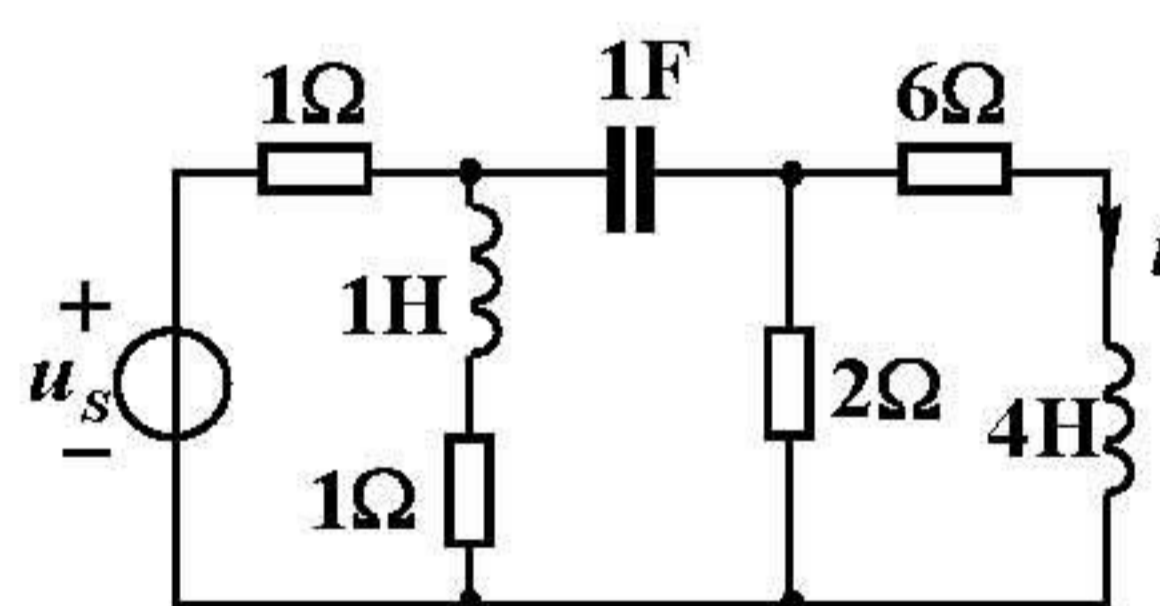


图 3.4

4. 电路如图 3.4 所示, u_s 和 i 分别为电路的激励和响应。求: (1) 网络函数 $H(s) = \frac{I(s)}{U_s(s)}$; (2)

当 $u_s(t) = 6e^{-t}\epsilon(t)V$ 时的零状态响应; (3) 当 $u_s(t) = (2 + \cos 2t)V$ 时的稳态响应。

5. 图 3.5 所示电路中 N 的传输参数矩阵为 $T = \begin{bmatrix} 3 & 6\Omega \\ \frac{1}{6}S & 1 \end{bmatrix}$, $u_2(0_-) = 10V$, 求 $t \geq 0$ 时的电压 $u_2(t)$,

并画出其波形。

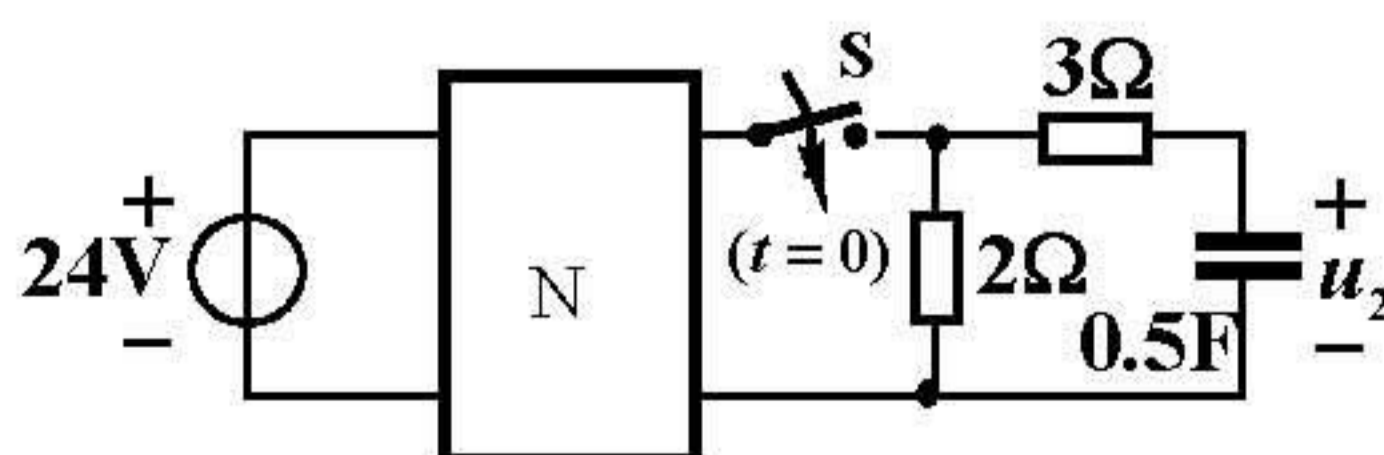


图 3.5

南京航空航天大学

二〇〇八年硕士研究生入学考试试题参考答案

考试科目: 电路

一、选择题 (50 分, 每小题 5 分)

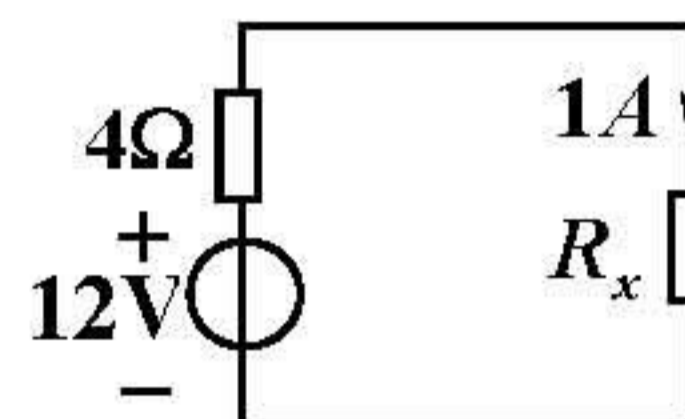
1. D 2. A 3. A 4. B 5. D 6. A 7. B 8. C 9. B 10. D

二、一般计算题 (40 分, 每小题 8 分)

1. 戴维南等效, 4 分

(1) $R_x = 8\Omega$ 2 分

(2) $R_x = 4\Omega, P_{\max} = 9W$ 2 分



2. 解: 令 $\dot{U} = 300\angle 0^\circ V, \dot{I} = 4\angle 0^\circ A, \dot{I}_C = 3\angle 0^\circ A, \dot{I}_{RL} = 5\angle -36.9^\circ A$ 4 分

$$R + j\omega L = \frac{\dot{U}}{\dot{I}_{RL}} = 48 + j36, R = 48\Omega, L = 36mH \quad 4 分$$

3. 解: 令 $\dot{I}_1 = 2\angle 0^\circ A$, 电源对称不变, 则 $\dot{I}_3 = 2\angle -120^\circ A, \dot{I}_C = 2\angle 120^\circ A$

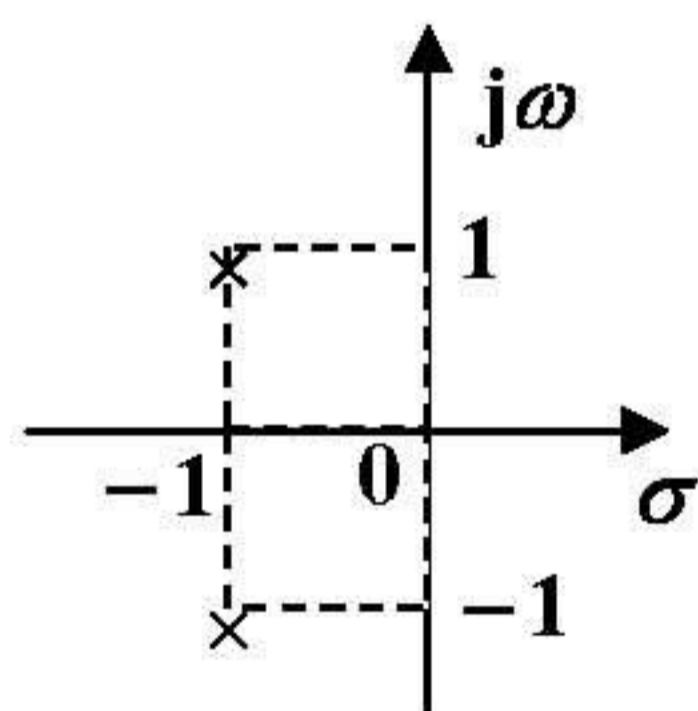
$$\dot{U}_{AB} = U_{AB}\angle 30^\circ, \dot{I}_2 = 2\angle 30^\circ A$$

$$\dot{I}_A = \dot{I}_1 + \dot{I}_2 = 2\angle 0^\circ + 2\angle 30^\circ = 3.864\angle 15^\circ A \quad 4 分$$

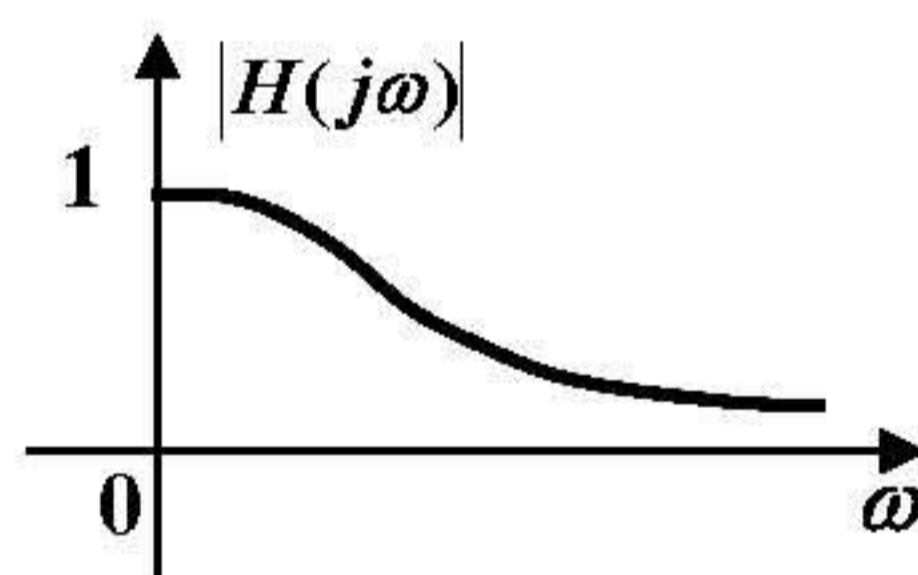
$$\dot{I}_B = \dot{I}_3 - \dot{I}_2 = 2\angle -120^\circ - 2\angle 30^\circ = 3.864\angle -135^\circ A \quad 4 分$$

4. (1) $H(s) = \frac{2}{2LCs^2 + Ls + 2} = \frac{2}{s^2 + 2s + 2}, L = 2H, C = 0.25F$ 4 分

(2)



2 分



2 分

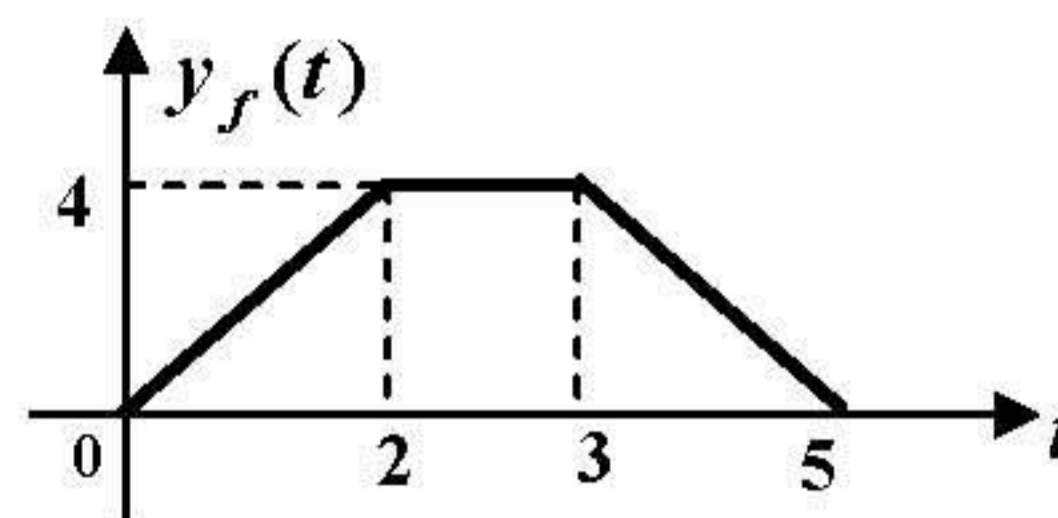
5. 解一: 卷积积分

$$0 \leq t \leq 2 \quad y_f(t) = 2t$$

$$2 \leq t \leq 3 \quad y_f(t) = 4$$

$$3 \leq t \leq 5 \quad y_f(t) = 10 - 2t$$

6 分



2 分

解二: 拉氏变换

$$Y_f(s) = \frac{1}{s}(1 - e^{-3s}) \cdot \frac{2}{s}(1 - e^{-2s}) = \frac{2}{s^2}(1 - e^{-2s} - e^{-3s} - e^{-5s})$$

$$y_f(t) = 2t\varepsilon(t) - 2(t-2)\varepsilon(t-2) - 2(t-3)\varepsilon(t-3) + 2(t-5)\varepsilon(t-5)$$

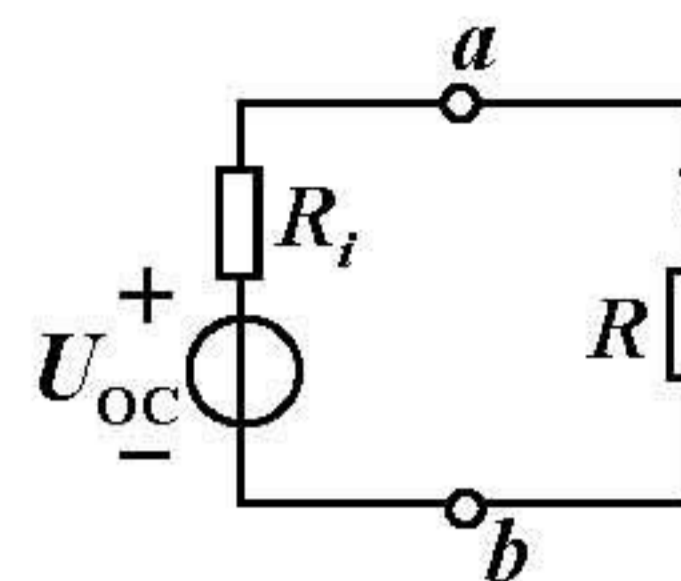
6 分

三、综合计算题(60分,每小题12分)

1. (1) $U_{oc} = 8V, R_i = 4\Omega$ 6分

(2) $\begin{cases} 1.5k_1 + k_2 = 4 \\ 1.75k_1 + k_2 = 6 \end{cases}$ 解得: $k_1 = 8, k_2 = -8$ 2分

$U_{ab} = 1.9k_1 + k_2 = 7.2V, \frac{8R}{4+R} = 7.2, R = 36\Omega$ 4分



2. (1) $I_1 = I_2 = I_3, U_{R1} = U_{R2} = U_{R3} = 50V$
 $R_1 = R_2 = R_3 = 25\Omega, U_C = U_L = \sqrt{3}U_{R3} = 86.6V$ 4分

$L = \frac{U_L}{\omega I_2} = 17.23mH, C = \frac{I_3}{\omega U_C} = 9.19\mu F$ 4分

(2) $\omega L = 5.4, \frac{1}{\omega C} = 346.4, Z = 50.65\angle 4.1^\circ$

$I = 2.96A, P = 150 \times 2.96 \cos 4.1^\circ = 442.86W$ 4分

3. (1) $U_0 = 0.5$

$\dot{U}_1 = 1\angle 36.9^\circ, u_1 = \sqrt{2} \cos(2t + 36.9^\circ)$

$\dot{U}_{m2} = \sqrt{2}\angle 45^\circ, u_2 = \sqrt{2} \cos(1.5t + 45^\circ)$ 8分

$U = \sqrt{0.5^2 + 1 + 1} = 1.5V$

(2) $P_0 = 0.75W, P_1 = 3W, P_1 = 3.75W$ 4分

4. (1) $H(s) = \frac{s}{2(s+2)(3s+2)}$ 4分

(2) $I(s) = \frac{3}{s+1} - \frac{1.5}{s+2} - \frac{1.5}{s+\frac{2}{3}}$ 4分

$i(t) = 3e^{-t} - 1.5e^{-2t} - 1.5e^{-\frac{2}{3}t} (t > 0)$ 4分

(3) $i(t) = 0.056 \cos(2t - 26.5^\circ)A (t > 0)$

5. $\tau = 2s, u_2(\infty) = 4V$ 6分

$u_2(t) = 4 + 6e^{-\frac{1}{2}t} V$ 4分

