

一 填空题: (每格 1 分, 共 30 分)

1. 一个二端元件, 其上电压  $u$ 、电流  $i$  取关联参考方向, 已知  $u=20V$ ,  $i=5A$ , 则该二端元件\_\_\_\_\_ (产生/吸收)  $100W$  的电功率。
2. 在时域内, 线性电容和线性电感的 VCR 关系式分别为  $i_C=$ \_\_\_\_\_,  $u_L=$ \_\_\_\_\_, 相应的相量形式为  $I_C=$ \_\_\_\_\_,  $U_L=$ \_\_\_\_\_。
3. 一个含有 7 条支路、5 个节点的电路, 其独立的 KCL 方程有\_\_\_\_\_个, 独立的 KVL 方程有\_\_\_\_\_个; 若用  $2b$  方程法分析, 则应有\_\_\_\_\_个独立方程。
4. 有一  $L=0.1H$  的电感元件, 已知其两端电压  $u=100\sqrt{2}\cos(1000t-30^\circ)V$ , 则该电感元件的感抗为\_\_\_\_\_, 感纳为\_\_\_\_\_, 阻抗为\_\_\_\_\_, 导纳为\_\_\_\_\_, 流过电感的电流  $i=$ \_\_\_\_\_。
5. 某一正弦交流电动势的解析式为  $e=141.4\cos(100\pi t+60^\circ)V$ , 则该正弦电动势的有效值  $E=$ \_\_\_\_\_, 频率为  $f=$ \_\_\_\_\_, 初相  $\phi=$ \_\_\_\_\_。当  $t=0.1s$  时, 该电动势的瞬时值为\_\_\_\_\_。
6. 已知交流电流的解析式:  $i_1=10\cos(100\pi t-130^\circ)A$ ,  $i_2=20\cos(100\pi t+60^\circ)A$ , 则  $i_1$  超前  $i_2$ \_\_\_\_\_。
7. 在正弦激励下, 含有  $L$  和  $C$  的单口网络的端口电压与电流同相时, 称电路发生了\_\_\_\_\_。
8. 有一理想变压器, 已知原边线圈的匝数  $N_1$ , 电压有效值为  $U_1$ , 电流有效值为  $I_1$ , 副边线圈匝数  $N_2$ , 电压有效值为  $U_2$ , 电流有效值为  $I_2$ , 则  $U_1/U_2=$ \_\_\_\_\_。

$I_1/I_2=$ \_\_\_\_\_, 如在副边接上阻抗  $Z_L$ , 则从原边视入的阻抗为  $Z_{in}=$ \_\_\_\_\_。

9. 线性一阶动态电路的全响应, 从响应与激励在能量方面的关系来分析, 可分解为

\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_之和。

10. 在二阶 RLC 串联电路的零输入响应中, 当电路参数满足  $R > 2\sqrt{L/C}$  时, 储能元件的放电过程表现为\_\_\_\_\_放电, 这种情况称为\_\_\_\_\_; 反之, 当  $R < 2\sqrt{L/C}$  时, 表现为\_\_\_\_\_放电, 这种情况称为\_\_\_\_\_。
11. 在互易二端口网络的各种参数中, 只有\_\_\_\_\_个是独立的, 对称二端口网络的各种参数中, 只有\_\_\_\_\_是独立的。

## 二 计算填空题: (每空 2 分, 共 20 分)

1. 在图 1 中, 电流  $i=$ \_\_\_\_\_。
2. 在图 2 中, 已知电压  $U_{cd}=0.1V$ , 则电压  $U_{ab}=$ \_\_\_\_\_。
3. 在图 3 中的入端电阻  $R_{ab}=$ \_\_\_\_\_。
4. 一有源二端网络, 在其端口接入电压表时, 读数为  $100V$ , 接入电流表时读数为  $10A$ ,  
在端口接上  $10\Omega$  电阻时, 流过  $10\Omega$  电阻的电流为\_\_\_\_\_。
5. 一无源二端网络, 其上电压  $u$ 、电流  $i$  取关联参考方向, 已知  $u=60\sin(314t+58^\circ)V$ ,  
 $i=10\cos(314t+28^\circ)A$ , 则该二端网络吸收的平均功率为\_\_\_\_\_, 无功功率为\_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, 视在功率为\_\_\_\_\_。

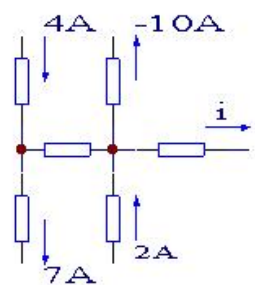


图1

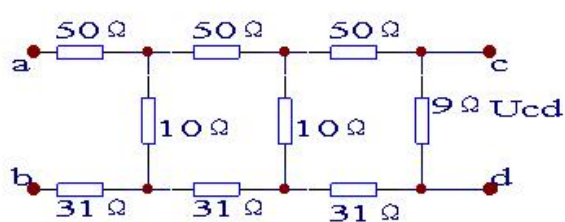


图2

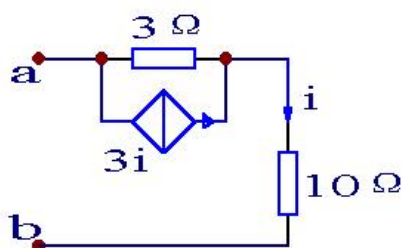


图3

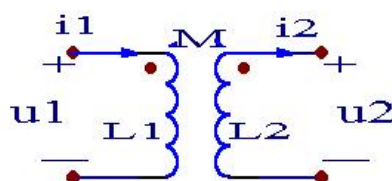


图4

6. 在图 4 电路中， $u_2 =$ \_\_\_\_\_。

7. 在图 5 中，电路原处于稳态， $t=0$  时开关断开，则  $i_c(0^+) =$ \_\_\_\_\_。

8. 图 6 所示二端口网络的 Z 参数  $Z_{12} =$ \_\_\_\_\_。

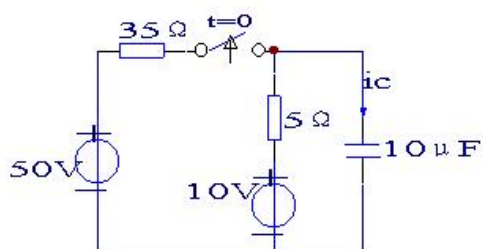


图5

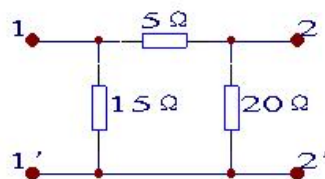
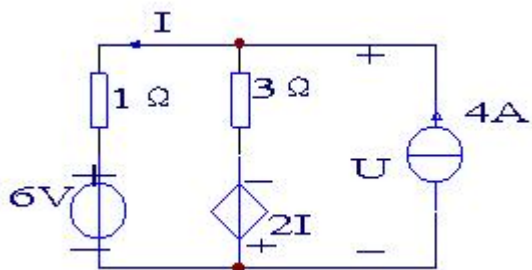


图6

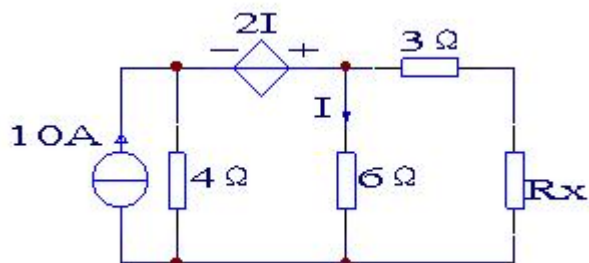
### 三 分析计算题: (共 50 分)

1. 试求电路中的 U 和 I。(8 分)

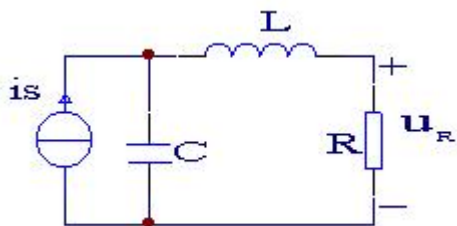


2. 试分析:

- 1) 当  $R_x=4\Omega$  时,  $R_x$  消耗的功率;
- 2) 当  $R_x$  为多大时, 可使  $R_x$  获得最大功率, 最大功率为多少? (8 分)



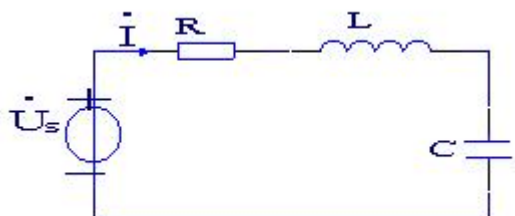
3. 在如图电路中, 已知:  $i_s=33.3+55\cos\omega t+27.6\cos 2\omega t$  (mA), 基波感抗  $\omega L=10^3\Omega$ , 基波容抗  $1/\omega C=1\Omega$ ,  $R=20\Omega$ . 试求电阻两端的电压  $u_R$  及其有效值  $U_R$ . (8 分)



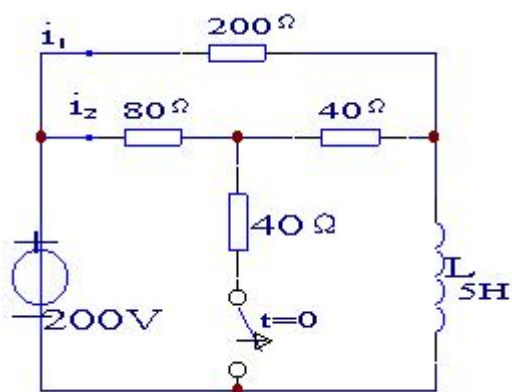
4. 在如图电路中， $R=4\Omega$ ， $L=40\text{mH}$ ， $C=0.25\mu\text{F}$ ， $U_s=2\angle 20^\circ\text{V}$ 。

求：1) 谐振频率  $f_0$ ，品质因数  $Q$ ；

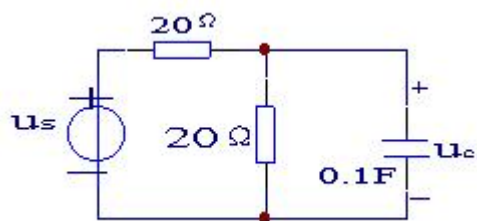
2) 谐振时电路中的电流  $I$  及电容两端的电压  $U_C$ 。(10分)



5. 电路原已达到稳态,  $t=0$  时, 开关打开, 计算  $i_1$ 、 $i_2$  的全响应。(8分)



6. 电容器原未充电, 计算当  $u_s$  分别为 (1)  $u_s=10\varepsilon(t)$  V, (2)  $u_s=\delta(t)$  V 时,  $u_C$  的响应。(8分)



### 电路基础参考答案及评分标准

一 填空题: (每空 1 分, 共 30 分)

1. 吸收      2.  $Cdu/dt$ 、 $Ldi/dt$ 、 $j\omega C\dot{U}$ 、 $j\omega L\dot{I}$       3. 4、3、14
4.  $100\Omega$ 、 $0.01S$ 、 $j100\Omega$ 、 $-j0.01S$ 、 $\sqrt{2}\cos(1000t-120^\circ)$  A
5. 100V、50H<sub>Z</sub>、 $60^\circ$ 、70.7V      6.  $170^\circ$       7. 谐振
8.  $N_1/N_2$ 、 $N_2/N_1$ 、 $(N_1/N_2)^2 Z_L$       9. 零状态响应、零输入响应

应

10. 非振荡、过阻尼、振荡、欠阻尼 11. 3、2

二 计算填空题: (每空 2 分, 共 20 分)

1. 9A 2. 100V 3.  $4\Omega$  4. 5A 5. 150W、-260Var、300VA

6.  $-L_2 di_2/dt + M di_1/dt$  7. -1A 8.  $7.5\Omega$

三 分析计算题: (共 50 分)

1. 节点法: 设置参考节点及节点序号 (2 分)

列节点方程  $(1+1/3)U + 2I/3 = 4+6$  (2 分)

$I = U-6$  (2 分)

$U = 7V$  (1 分)  $I = 1A$  (1 分)

2. 1)  $10I - 2I = 40$   $I = 5A$  (1 分)  $U_{oc} = 6I = 30V$  (1 分)

$6I - 4(I' - I) = 2I$   $I = 0.5I'$  (1 分)  $U = 3I' + 6I = 6I'$  (1 分)

$R_S = U/I' = 6\Omega$  (1 分)

$P = (U_{oc}/R_S + R_X)^2 R_X = 36W$  (1 分)

2)  $R_X = R_S = 6\Omega$  (1 分)  $P_{max} = U_{oc}^2/4 R_S = 37.5W$  (1 分)

3. (8 分)  $U_{R0} = I_0 R = 666mV$  (1 分)

$\dot{I}_{R1m} = -jX_{C1} \cdot \dot{I}_{S1m} / [R + j(X_{L1} - X_{C1})] = 5.5 \times 10^{-2} \angle -1.15^\circ \text{ mA}$  (1 分)

$\dot{U}_{R1m} = \dot{I}_{R1m} \cdot R = 1.1 \angle -1.15^\circ \text{ mV}$

$\dot{I}_{R2m} = -jX_{C2} \cdot \dot{I}_{S2m} / [R + j(X_{L2} - X_{C2})] = 1.38 \times 10^{-2} \angle -0.29^\circ \text{ mA}$  (1 分)

$\dot{U}_{R2m} = \dot{I}_{R2m} \cdot R = 0.276 \angle -0.29^\circ \text{ mV}$  (1 分)

$u_R = 666 + 1.1 \cos(\omega t - 1.15^\circ) + 0.276 \cos(2\omega t - 0.29^\circ) \text{ mV}$  (2 分)

$U_R = \sqrt{666^2 + (1.1/\sqrt{2})^2 + (0.276/\sqrt{2})^2} = 666 \text{ mV}$  (1 分)

4 (10 分)

1)  $f_0 = 1/2\pi \sqrt{LC} = 1592\text{Hz}$  (2 分)  $Q = \frac{1}{R} \sqrt{LC} = 100$  (2 分)

2)  $I = U_S/Z = U_S/R = 0.5A$  (2 分)  $X_C = 1/\omega C = 400\Omega$  (2 分)

$U_c = I \cdot X_C = 200V$  (2 分)

5 (8 分)

$i_1(0^-) = 1A$   $i_2(0^-) = 2A$   $i_3(0^-) = 1A$

$i_L(0^+) = i_L(0^-) = 2A$  (1 分)

$R_{eq} = 200 // 120 = 75\Omega$   $\tau = L/R = 1/15 \text{ s}$  (1 分)

$$\begin{aligned}
i_1(0^+) &= 2 \times 120 / (200 + 120) = 0.75 \text{ A} & i_1(\infty) &= 1 \text{ A} \\
i_1(t) &= 1 - 0.25e^{-15t} \text{ A} \quad (t \geq 0^+) & & \text{(每项 1 分 共 3 分)} \\
i_2(0^+) &= 2 \times 200 / (200 + 120) = 1.25 \text{ A} & i_2(\infty) &= 200 / 120 = 1.67 \text{ A} \\
i_2(t) &= 1.67 - 0.42e^{-15t} \text{ A} \quad (t \geq 0^+) & & \text{(每项 1 分 共 3 分)}
\end{aligned}$$

6 (8 分)

$$\begin{aligned}
1) \quad u_C(0^+) &= 0 & u_C(\infty) &= 5 \text{ V} & \tau &= (20 // 20) \cdot 0.1 = 1 \text{ s} \\
u_C(t) &= 5(1 - e^{-t}) \varepsilon(t) \text{ V} & & \text{(每项 1 分 共 4 分)} \\
2) \quad u_C(t) &= 1/10[5(1 - e^{-t}) \varepsilon(t)] & & \text{(2 分)} \\
&= 0.5[(1 - e^{-t}) \delta(t) + e^{-t} \varepsilon(t)] & & \text{(1 分)} \\
&= 0.5 e^{-t} \varepsilon(t) & & \text{(1 分)}
\end{aligned}$$