

一、填空题：（每空 1 分，共 15 分）

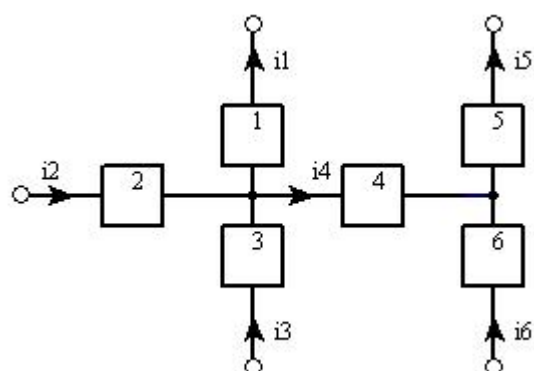
1. 一个二端元件，其上电压 u 、电流 i 取关联参考方向，已知 $u=20V$ ， $i=5A$ ，则该二端元件_____（产生/吸收） $100W$ 的电功率。
2. 理想电压源的_____是恒定的，其_____是由与其相连的外电路决定的。
3. KVL 是关于电路中_____受到的约束；KCL 则是关于电路中_____受到的约束。
4. 线性电路线性性质的最重要体现就是_____性和_____性，它们反映了电路中激励与响应的内在关系。
5. 某一正弦交流电流的解析式为 $i=5\sqrt{2}\sin(100\pi t+60^\circ)$ A，则该正弦电流的有效值 $I=$ _____A，频率为 $f=$ _____Hz，初相 $\psi=$ _____。当 $t=1s$ 时，该电流的瞬时值为 _____A。
6. 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

_____响应与_____响应之和。

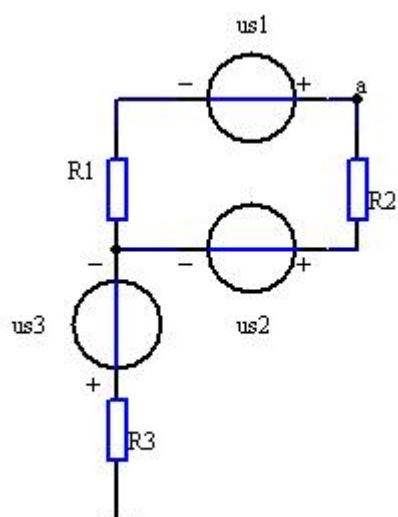
7. 在互易二端口网络的各种参数中, 只有_____个是独立的,
而在对称二端口网
络的各种参数中, 只有_____个是独立的。

二、简单计算题: (每题 5 分, 共 40 分)

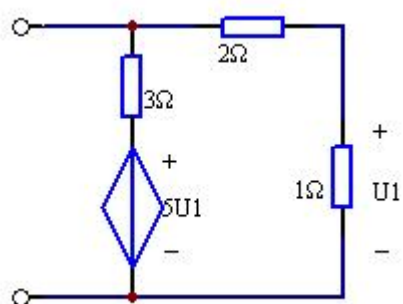
1. 已知 $i_1=3\text{A}$, $i_3=6\text{A}$, $i_5=8\text{A}$, $i_6=-2\text{A}$, 求电流 i_2 、 i_4 。



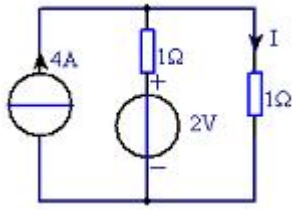
2. 已知 $R_1=3\ \Omega$, $R_2=2\ \Omega$, $R_3=5\ \Omega$, $u_{S1}=-4\text{V}$, $u_{S2}=6\text{V}$, $u_{S3}=5\text{V}$ 。
求电位 V_a 。



3. 求如图二端电路的等效电阻 R 。



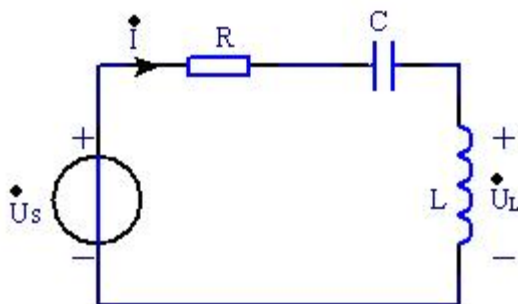
4. 试计算如图电路中的电压 I 。



5. 某二端电路的电压 u 与电流 i 取关联参考方向，已知 $u=30\sin(314t+54^\circ)\text{V}$, $i=10\cos(314t+24^\circ)\text{A}$ ，试求该二端电路的等效阻抗 Z ，吸收的有功功率 P 、无功功率 Q 。

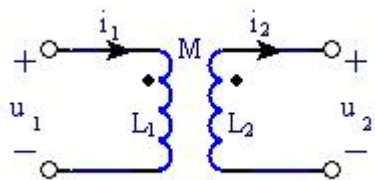
6. 如图所示电路中， $R=4\Omega$ ， $L=40\text{mH}$ ， $C=0.25\mu\text{F}$ ， $\dot{U}_s=2\angle 20^\circ\text{V}$ 。

求：1) 谐振频率 f_0 ，品质因数 Q ； 2) 谐振时电路中的电流 I 。

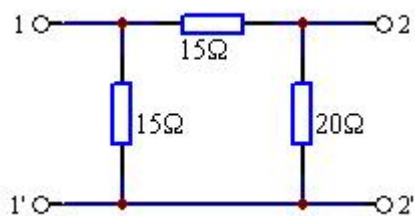


7. 如图所示互感电路中，已知

$L_1=0.4\text{H}$, $L_2=2.5\text{H}$, $M=0.8\text{H}$, $i_1=i_2=10\sin 500t\text{ mA}$, 求 u_1 。



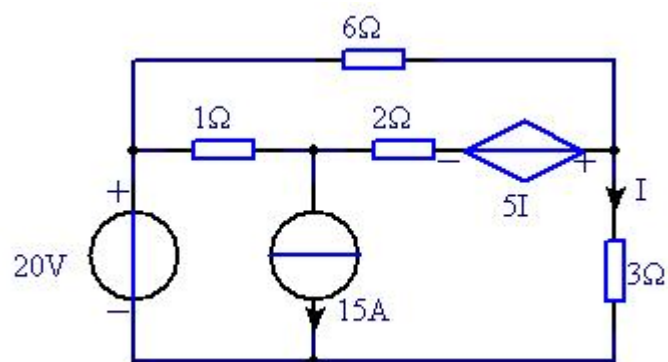
8. 试求如图二端口电路的 Z 参数 Z_{11} 、 Z_{12} 、 Z_{22} 。



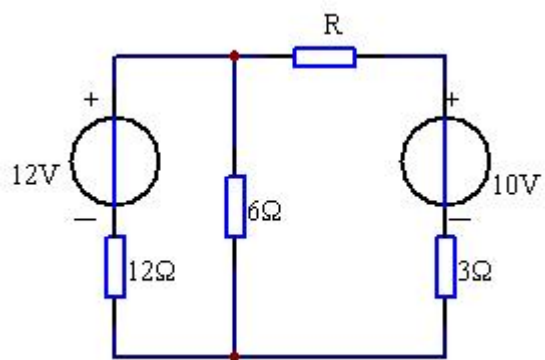
三、分析计算题：（每题 9 分，共 45 分）

（必须有较规范的步骤，否则扣分，只有答案者，该题得零分）

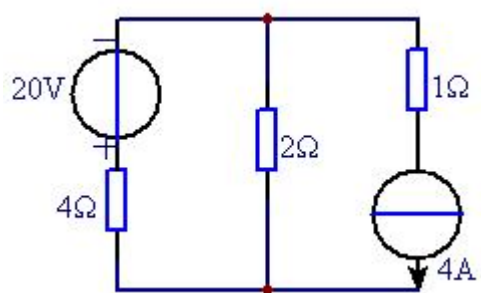
1. 如图所示电路，试用节点法求电流 I 。



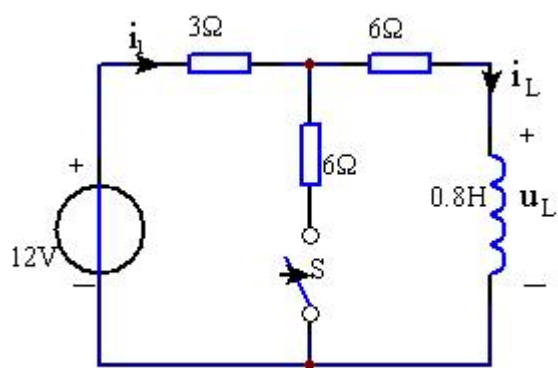
2. 如图所示电路，求电阻 R 为何值时它获得最大功率 P_m ，且 P_m 为多大？



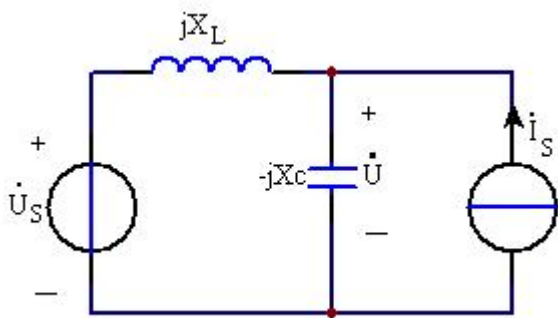
3. 如图所示电路，试用网孔法求 $4A$ 电流源发出的功率 $P_{\text{发}}$ 。



4. 如图所示电路， $t=0$ 时将 S 合上，求 $t \geq 0$ 时的 i_1 、 i_L 、 u_L 。



5. 如图所示电路，已知 $\dot{U}_s = 50 \angle 0^\circ \text{ V}$ ， $\dot{I}_s = 10 \angle 30^\circ \text{ A}$ ， $X_L = 5 \Omega$ ， $X_C = 3 \Omega$ ，求 \dot{U} 。



电路基础参考答案及评分标准

一、填空题：（每空 1 分，共 15 分）

1. 吸收 2. 电压、电流 3. 支路（回路）电压、支路电流
4. 叠加、齐次 5. 5、50、 60° 、 $\frac{5}{2}\sqrt{6}$
6. 零输入、零状态 7. 3、2

二、简单计算题：（每题 5 分，共 40 分）

1. $i_2 = i_1 + i_5 - i_3 - i_6 = 7\text{A}$ (3 分) $i_4 = i_5 - i_6 = 10\text{A}$ (2 分)

$$2. \quad U_{R1} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} (U_{S2} - U_{S1}) = 6\text{V} \quad (2 \text{ 分})$$

$$V_a = U_{S1} + U_{R1} - U_{S3} = -3\text{V} \quad (3 \text{ 分})$$

$$3. \quad i = \frac{u - 5U_1}{3} + \frac{U_1}{1} \quad (2 \text{ 分})$$

$$U_1 = \frac{u}{3} \quad (2 \text{ 分}) \quad R = \frac{u}{i} = 9\Omega \quad (1 \text{ 分})$$

$$4. \quad I = \frac{1}{2} \times 4 \quad (2 \text{ 分}) + \frac{2}{2} \quad (2 \text{ 分}) = 3\text{A} \quad (1 \text{ 分})$$

$$5. \quad Z = \frac{\dot{U}_m}{\dot{I}_m} = \frac{30\angle 54^\circ}{10\angle 114^\circ} = 3\angle -60^\circ \quad \Omega \quad (1 \text{ 分})$$

$$P = -\frac{1}{2} U_m I_m \cos \phi = \frac{1}{2} \times 30 \times 10 \times \cos(-60^\circ) = 75\text{W} \quad (2 \text{ 分})$$

$$Q = \frac{1}{2} U_m I_m \sin \phi = \frac{1}{2} \times 30 \times 10 \times \sin(-60^\circ) = -75\sqrt{3}\text{Var}$$

(2 分)

$$6. 1) f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 1592 \text{ Hz} \quad (2 \text{ 分})$$

$$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} = 100 \quad (2 \text{ 分})$$

2) 由谐振的特点可知:

$$I = \frac{U_s}{Z} = \frac{U_s}{R} = 0.5 \text{ A} \quad (1 \text{ 分})$$

$$7. u_1 = L_1 \frac{di_1}{dt} - M \frac{di_2}{dt} \quad (3 \text{ 分})$$

$$= 0.4 \times 10 \times 500 \times \cos 500t - 0.8 \times 10 \times 500 \times \cos 500t$$

$$= -2000 \cos 500t = 2000 \sin(500t - 90^\circ) \text{ mV} \quad (2 \text{ 分})$$

$$8. Z_{11} = 15 // (15 + 20) = 10.5 \Omega \quad (1 \text{ 分})$$

$$Z_{12} = \frac{20}{20 + 15 + 15} \times 15 = 6 \Omega \quad (2 \text{ 分})$$

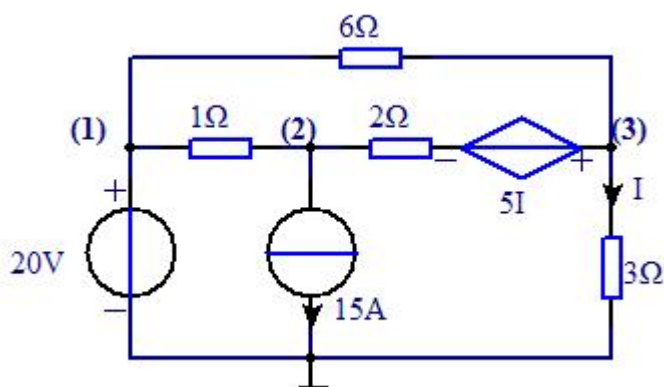
$$Z_{22} = 20 // (15 + 15) = 12 \Omega \quad (2 \text{ 分})$$

三、分析计算题: (每题 9 分, 共 45 分)

(必须有较规范的步骤, 否则扣分, 只有答案者, 该题得零分)

1. (9 分)

设各独立节点及参考节点如图所示: (2 分)



列节点方程: $U_1 = 20$ (1 分)

$$-U_1 + \left(1 + \frac{1}{2}\right) U_2 - \frac{1}{2} U_3 = -15 - \frac{5I}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$-\frac{1}{6} U_1 - \frac{1}{2} U_2 + \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}\right) U_3 = \frac{5I}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

列控制量方程： $I = \frac{1}{3} U_3$ (1 分)

联立以上方程解得： $U_1 = 20V$ $U_2 = -\frac{2}{3} V$ (1 分) $U_3 = 18V$ (1 分)

$$\therefore I = \frac{1}{3} U_3 = 6A \quad (1 \text{ 分})$$

2. (9 分)

断开 R, 得一有源二端网络, (1 分)

求戴维南等效电路:

$$U_{OC} = 10 - \frac{6}{6+12} \times 12 = 6V \quad (2 \text{ 分})$$

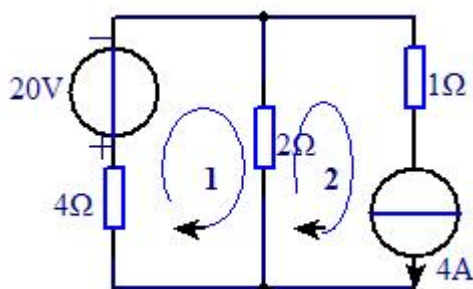
$$R_O = 3 + 6 // 12 = 7 \Omega \quad (2 \text{ 分})$$

\therefore 当 $R = R_O = 7 \Omega$ 时 (2 分), R 获得的功率最大, 其最大功率 P_m 为

$$P_m = \frac{U_{OC}^2}{4R_O} = \frac{9}{7} = 1.29W \quad (2 \text{ 分})$$

3. (9 分)

设各网孔电流及方向如图所示: (2 分)



列网孔方程: $(4+2) I_1 - 2I_2 = -20$ (1 分)

$$I_2 = 4 \quad (1 \text{ 分})$$

联立解方程得: $I_1 = -2A$ (1 分) $I_2 = 4A$ (1 分)

则 U_{4A} (上负下正) $= 2(I_2 - I_1) + I_2 = 16V$ (1 分)

\therefore 4A 电流源发出的功率 $P_{\text{发}} = 4U_{4A} = 64 W$ (2 分)

4. (9 分)

1) 求初始值

$$i_L(0_-) = \frac{12}{3+6} = \frac{4}{3} A \quad \text{则 } i_L(0_+) = i_L(0_-) = \frac{4}{3} A \quad (1 \text{ 分})$$

$$i_1(0_+) = \frac{12}{3+6} + \frac{6}{3+6} \times \frac{4}{3} = \frac{20}{9} A \quad (1 \text{ 分})$$

2)求稳态值

$$i_1(\infty) = \frac{12}{3+6//6} = 2A \quad (1 \text{ 分})$$

$$i_L(\infty) = \frac{1}{2} i_1(\infty) = 1A \quad (1 \text{ 分})$$

3)求时间常数

$$R_{eq} = 6+3//6 = 8\Omega \quad (1 \text{ 分}) \quad \tau = \frac{L}{R_{eq}} = 0.1s \quad (1 \text{ 分})$$

4)由三要素法公式:

$$i_1(t) = 2 + \frac{2}{9} e^{-10t} \quad A \quad t \geq 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$i_L(t) = 1 + \frac{1}{3} e^{-10t} \quad A \quad t \geq 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则 } u_L(t) = L \frac{di_L(t)}{dt} = -\frac{8}{3} e^{-10t} \quad V \quad t \geq 0 \quad (1 \text{ 分})$$

5. (9 分)

$$\begin{aligned} \dot{U} &= \frac{-jX_C}{jX_L - jX_C} \dot{U}_S \quad (3 \text{ 分}) + \frac{jX_L \times (-jX_C)}{jX_L - jX_C} \dot{I}_S \quad (3 \text{ 分}) \\ &= 75 \angle -120^\circ \quad V \quad (3 \text{ 分}) \end{aligned}$$