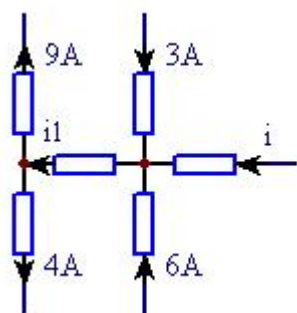


一、填空题：（每空 1 分，共 15 分）

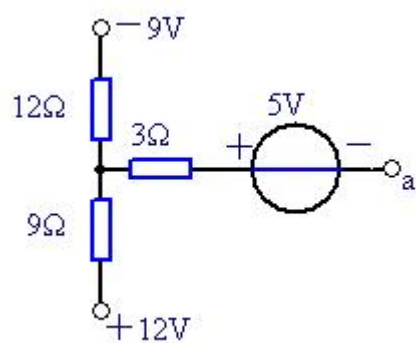
1. 一个二端元件上的电压  $u$ 、电流  $i$  取关联参考方向，已知  $u=10\text{V}$ ， $i=2\text{A}$ ，则该二端元件产生\_\_\_\_\_W 的电功率。
2. 理想电流源的\_\_\_\_\_是恒定的，其\_\_\_\_\_是由与其相连的外电路决定的。
3. 线性电路线性性质的最重要体现就是\_\_\_\_\_性和\_\_\_\_\_性，它们反映了电路中激励与响应的内在关系。
4. KVL 是关于电路中\_\_\_\_\_受到的约束；KCL 则是关于电路中\_\_\_\_\_受到的约束。
5. 在互易二端口网络的各种参数中，只有\_\_\_\_\_个是独立的，对称二端口网络的各种参数中，只有\_\_\_\_\_是独立的。
6. 某一正弦交流电流的解析式为  $i=14.14\sin(100\pi t+60^\circ)\text{A}$ ，则该正弦电流的有效值  $I$ =\_\_\_\_\_A，频率为  $f$ =\_\_\_\_\_Hz，初相  $\psi$ =\_\_\_\_\_。当  $t=0.1\text{s}$  时，该电流的瞬时值为\_\_\_\_\_A。
7. 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。

二、简单计算题：（每空 5 分，共 40 分）

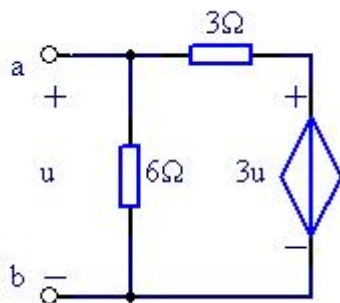
1. 试求如图电路中的  $i$ 、 $i_1$ 。



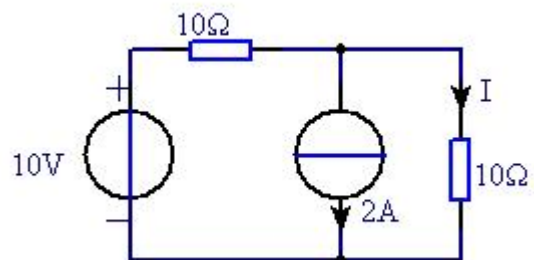
2. 试求如图电路中的电位  $V_a$ 。



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  $I$ 。

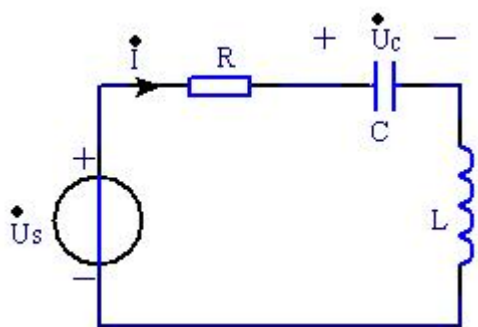


5. 某二端电路的电压  $u$  与电流  $i$  取关联参考方向，已知  $u=10\cos(5t$

$+30^\circ$ )V,  $i=2\sin(5t+60^\circ)$ 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  $Q$ 。

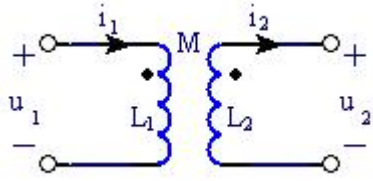
6. 如图所示电路中,  $R=4\Omega$ ,  $L=40\text{mH}$ ,  $C=0.25\mu\text{F}$ ,  $\dot{U}_s=4\angle 36^\circ\text{V}$ 。求: 1)

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

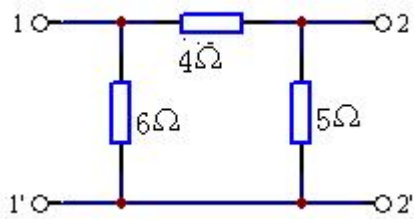


7. 如图所示互感电路中, 已知

$L_1=0.4\text{H}$ ,  $L_2=2.5\text{H}$ ,  $M=0.8\text{H}$ ,  $i_1=i_2=10\sin 500t\text{ mA}$ , 求  $u_2$ 。



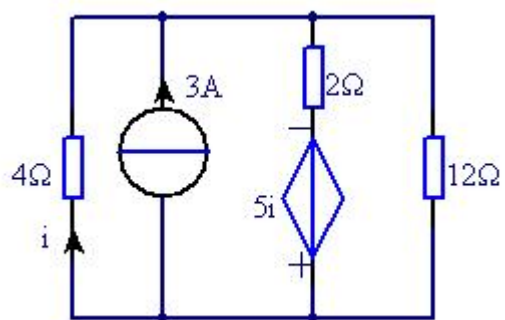
8. 试求如图二端口电路的  $Z$  参数  $Z_{11}$ 、 $Z_{12}$ 、 $Z_{22}$ 。



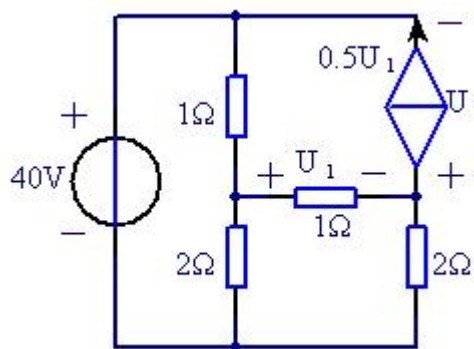
三、分析计算题：（每题 9 分，共 45 分）

（必须有较规范的步骤，否则扣分，只有答案者，该题得零分）

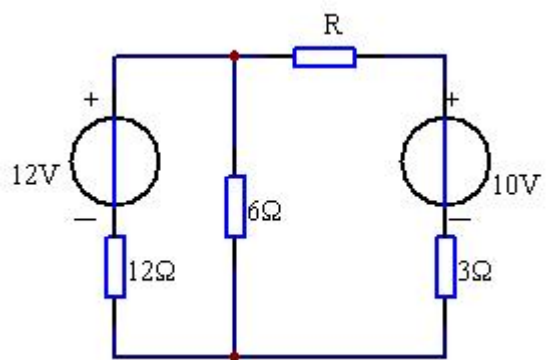
1. 如图所示电路，试用节点法求受控源吸收的功率  $P_{\text{吸}}$ 。



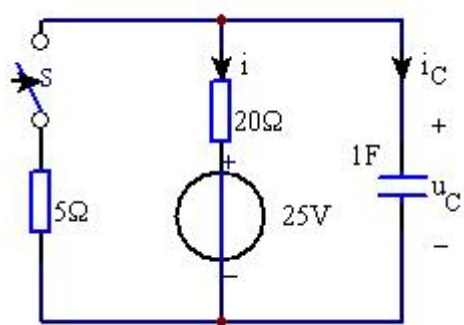
2. 如图所示电路，试用网孔法求受控源两端的电压  $U$ 。



3. 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？

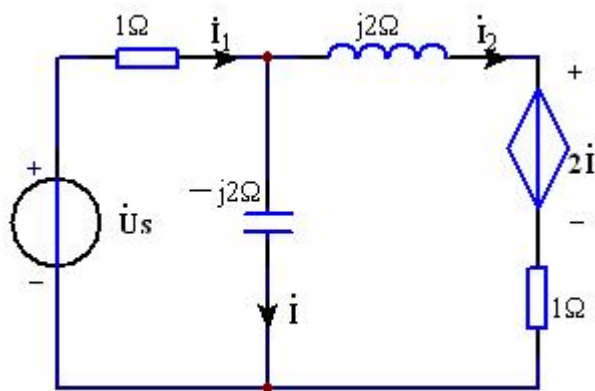


4. 如图所示电路， $t=0$  时将  $S$  合上，求  $t \geq 0$  时的  $i$ 、 $i_C$ 、 $u_C$ 。





5. 已知  $\dot{U}_S = 1 \angle 0^\circ \text{V}$ ，求电路中的  $\dot{I}_1$ 、 $\dot{I}_2$ 。



### 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. -20      2. 电流、电压      3. 叠加、齐次
4. 支路（回路）电压、支路电流      5. 3、2      6. 10、50、60°、 $5\sqrt{6}$
7. 零输入、零状态

#### 二、简单计算题：（每题 5 分，共 40 分）

1.  $i = 9 + 4 - 3 - 6 = 4\text{A}$  （3 分）     $i_1 = 9 + 4 = 13\text{A}$  （2 分）

$$2. V_a = -5 - \frac{9}{9+12} \times (12+9) \quad (3 \text{ 分}) + 12 = -2V \quad (2 \text{ 分})$$

$$3. i = \frac{\frac{u}{6} + \frac{u-3u}{3}}{R} = \frac{u}{i} = -2\Omega \quad (3 \text{ 分}) \quad (2 \text{ 分})$$

$$4. I = \frac{10}{10+10} \quad (2 \text{ 分}) - \frac{10}{10+10} \times 2 \quad (2 \text{ 分}) = -0.5A \quad (1 \text{ 分})$$

$$5. Z = \frac{\dot{U}_m}{\dot{I}_m} = \frac{10\angle 120^\circ}{2\angle 60^\circ} = 5\angle 60^\circ \Omega \quad (1 \text{ 分})$$

$$P = \frac{1}{2} U_m I_m \cos \phi = 5W \quad (2 \text{ 分})$$

$$Q = \frac{1}{2} U_m I_m \sin \phi = 5\sqrt{3} \text{ Var} \quad (2 \text{ 分})$$

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

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

2) 由谐振的特点可知:

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

$$7. u_2 = -L_2 \frac{di_2}{dt} + M \frac{di_1}{dt} \quad (3 \text{ 分})$$

$$= -2.5 \times 10 \times 500 \times \cos 500t + 0.8 \times 10 \times 500 \times \cos 500t$$

$$= -8500 \cos 500t = 8500 \sin(500t - 90^\circ) \text{ mV} \quad (2 \text{ 分})$$

$$8. Z_{11} = 6 // (4+5) = 3.6 \Omega \quad (1 \text{ 分})$$

$$Z_{12} = \frac{5}{4+5+6} \times 6 = 2 \Omega \quad (2 \text{ 分})$$

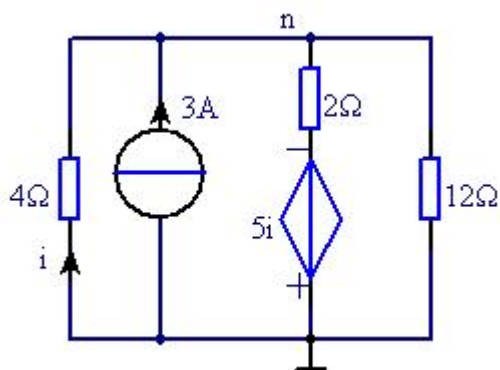
$$Z_{22} = 5 // (4+6) = \frac{10}{3} \Omega \quad (2 \text{ 分})$$

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)

设独立节点 n 及参考节点如图: (2 分)



列节点方程：  $\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12}\right) U_n = 3 - \frac{5i}{2}$  (2 分)

列控制量方程：  $i = -\frac{U_n}{4}$  (1 分)

联立以上方程解得：

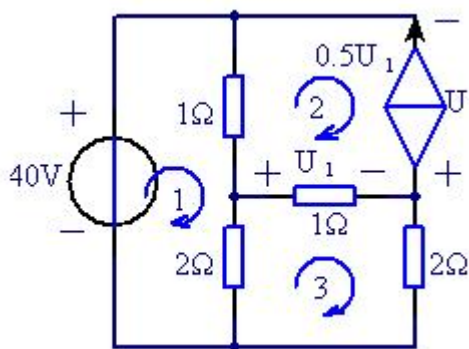
$U_n = 14.4\text{V}$  (1 分)      $i = -3.6\text{A}$  (1 分)

则受控源吸收的功率为

$P = 5i \left(-\frac{U_n + 5i}{2}\right)$  (1 分)  $= -32.4\text{W}$  (实际发出) (2 分)

2. (9 分)

设各网孔电流及方向如图： (1.5 分)



列网孔方程：  $3I_1 - I_2 - 2I_3 = 40$  (1 分)

$I_2 = -0.5U_1$  (1 分)

$-2I_1 - I_2 + 5I_3 = 0$  (1 分)

列控制量方程：  $U_1 = I_3 - I_2$  (1 分)

联立以上方程解得：

$I_1 = 15\text{A}$  (0.5 分)      $I_2 = -5\text{A}$  (0.5 分)      $I_3 = 5\text{A}$  (0.5 分)

则  $U = I_2 - I_3 + I_2 - I_1 = -30\text{V}$  (2 分)

3. (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

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

4. (9 分)

1)求初始值

$$U_C(0_-)=25V \quad \text{则} \quad U_C(0_+)=U_C(0_-)=25V \quad (1 \text{ 分})$$

$$i(0_+)=0 \quad (1 \text{ 分})$$

2)求稳态值

$$U_C(\infty)=\frac{5}{20+5}\times 25=5V \quad (1 \text{ 分}) \quad i(\infty)=-\frac{25}{20+5}=-1A \quad (1 \text{ 分})$$

3)求时间常数

$$R_{eq}=5//20=4\Omega \quad (1 \text{ 分}) \quad \tau=R_{eq}C=4\times 1=4s \quad (1 \text{ 分})$$

4)根据三要素法公式,

$$U_C(t)=5+20e^{-\frac{1}{4}t} V \quad t\geq 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$i(t)=-1+e^{-\frac{1}{4}t} A \quad t\geq 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则} \quad i_C(t)=C \frac{du_C(t)}{dt}=-5e^{-\frac{1}{4}t} A \quad t\geq 0 \quad (1 \text{ 分})$$

5. (9 分)

设节点电压  $\dot{U}_n$  及参考节点, 则 (1 分)

$$(1+j\frac{1}{2}+\frac{1}{1+j2})\dot{U}_n=\dot{U}_S+\frac{2\dot{I}}{1+j2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\dot{I}=\frac{\dot{U}_n}{-j2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\dot{U}_n=1.23+j0.15 \quad (1 \text{ 分}) \quad \dot{I}=-0.075+j0.615A \quad (1 \text{ 分})$$

$$\dot{I}_1 = \dot{U}_n - \dot{U}_s = -0.23 - j0.15 = 0.275 \angle -146.9^\circ \text{A} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\dot{I}_2 = \dot{I}_1 - \dot{I} = -0.155 - j0.765 = 0.78 \angle -101.5^\circ \text{A} \quad (1 \text{ 分})$$