

一、选择题

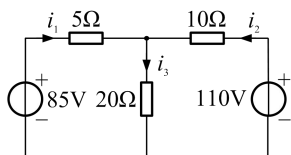
1、C; 2、C; 3、C; 4、A;

二、填空题

1、0.5A; 2、-10.125W; 3、n-1, b-n+1 4、n-1, b-n+1。

三、计算题

1*、对图 7 中的电路，用支路电流法求 i_1 , i_2 和 i_3 。



$$i_1 + i_2 = i_3$$

解: $5i_1 + 20i_3 = 85$

$$10i_2 + 20i_3 = 110$$

解得 $i_1 = 1 \text{ A}$, $i_2 = 3 \text{ A}$, $i_3 = 4 \text{ A}$

2*、电路如图 8 所示，用支路电流法求 i_1 , i_2 , i_3 ，及电压 u 和两电压源的功率。

解 选节点②为参考节点对独立的节点①列KCL方程

$$-i_1 - i_2 + i_3 = 0$$

假定以逆时针方向为绕行方向，对两个网孔列KVL方程

$$2i_1 - 2i_2 = 120 - 100$$

$$2i_2 + 54i_3 = 100$$

整理以上方程可得

$$-i_1 - i_2 + i_3 = 0$$

$$2i_1 - 2i_2 = 20$$

$$2i_2 + 54i_3 = 100$$

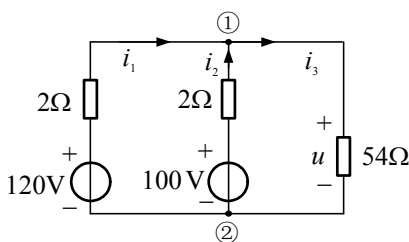
解得

$$i_1 = 6 \text{ A}, i_2 = -4 \text{ A}, i_3 = 2 \text{ A}$$

因此 $u = 54i_3 = (54 \times 2) \text{ V} = 108 \text{ V}$

120V 电源发出的功率为 $P_1 = 120i_1 = 120 \times 6 = 720 \text{ W}$

100V 电源吸收的功率为 $P_2 = 100i_2 = 100 \times 4 = 400 \text{ W}$

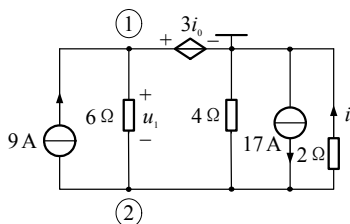


3*、节点编号如图 9 所示，请用节点电压法求图中的电压 u_1 。

解 节点编号如图所示，节点方程为

1 (注：题目标题加星号的只期中考试要求，期末考试不再要求)

$$\begin{cases} U_{n1} = 3i_0 \\ (\frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2})U_{n2} - \frac{1}{6}U_{n1} = -9 + 17 \\ i_0 = \frac{U_{n2}}{2} \end{cases}$$



解出 $U_{n1} = 18\text{V}, U_{n2} = 12\text{V}$

所以 $u_1 = U_{n1} - U_{n2} = 18 - 12 = 6\text{V}$

4、结点编号如图 10 所示，请用结点电压法求支路电流 I_1 、 I_2 。

解 列出结点电压方程如下

$$(\frac{1}{2} + \frac{1}{2})u_{n1} - \frac{1}{2}u_{n2} = -4$$

$$u_{n2} = 4$$

$$-\frac{1}{2}u_{n2} + (\frac{1}{2} + \frac{1}{2})u_{n3} = 4$$

解上面的方程得 $u_{n1} = -2\text{V}$ ， $u_{n2} = 4\text{V}$ ， $u_{n3} = 6\text{V}$

故可得 $i_1 = \frac{-2-4}{2} = -3\text{A}$ ； $i_2 = -2\text{A}$

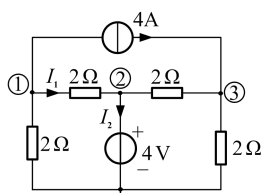


图 10

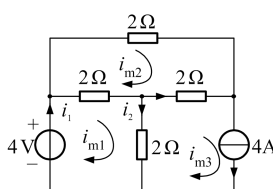


图 11

5*、网孔编号如图 11 所示，用网孔电流法求图 11 电路中的电流 i_1 、 i_2 。

解： $4i_{m1} - 2i_{m2} - 2i_{m3} = 4$

$$-2i_{m1} + 6i_{m2} - 2i_{m3} = 0$$

$$i_{m3} = 4\text{A}$$

解上面的方程得 $i_{m1} = 4.4\text{A}$ ， $i_{m2} = 2.8\text{A}$

故可得 $i_1 = i_{m1} = 4.4\text{A}$ ； $i_2 = i_{m1} - i_{m3} = 0.4\text{A}$

6、结点编号如图 12 所示，用结点电压法求电路中的 i_1 、 i_2 。

解：列结点电压方程如下

$$u_1 = 12 \text{ V}$$

$$-\frac{3}{4}u_1 + (\frac{3}{4} + \frac{1}{4})u_2 - \frac{1}{4}u_3 = -2$$

$$-\frac{1}{8}u_1 - \frac{1}{4}u_2 + (\frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{2})u_3 = 0$$

解上面的方程得 $u_2 = 8 \text{ V}$ ， $u_3 = 4 \text{ V}$

$$\text{故可得 } i_1 = \frac{12-8}{\frac{4}{3}} = 3 \text{ A}; \quad i_2 = \frac{8-4}{4} = 1 \text{ A}$$

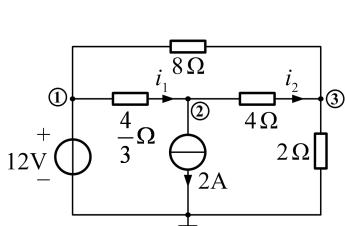


图 12

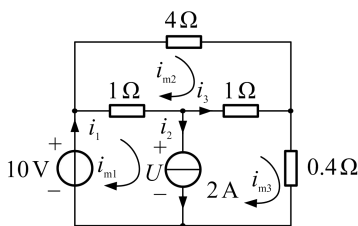


图 13

7、用网孔电流法求图 13 电路中的电流 i_1 、 i_2 、 i_3 。

解：由于此题中含有无伴电流源，且电流源不在电路外围，可先假设电流源两端电压为 U 来列网孔电流方程，因增加了一个变量 U ，故需增加一个方程，这可利用电流源所在支路电流等于电流源电流来列取。

设网孔电流如图 13 所示，列网孔方程如下

$$i_{m1} - i_{m2} + U = 10$$

$$-i_{m1} + (1 + 4 + 1)i_{m2} - i_{m3} = 0$$

$$-i_{m2} + (1 + 0.4)i_{m3} - U = 0$$

$$\text{增补方程} \quad i_{m1} - i_{m3} = 2$$

解上面的方程得 $i_{m1} = 7 \text{ A}$ ， $i_{m2} = 2 \text{ A}$ ， $i_{m3} = 5 \text{ A}$ ， $U = 5 \text{ V}$

$$\text{故可得} \quad i_1 = i_{m1} = 7 \text{ A}; \quad i_2 = 2 \text{ A}; \quad i_3 = i_{m3} - i_{m2} = 3 \text{ A}$$

8、用网孔电流法求图 14 电路中的电流 i_1 、 i_2 、 i_3 。

解 设网孔电流如图所示，把受控电压源当为独立源列网孔方程如下

$$i_{m1} - i_{m2} + i_4 = 10$$

$$-i_{m1} + (1 + 4 + 1)i_{m2} - i_{m3} = 0$$

$$-i_{m2} + (1 + 0.4)i_{m3} - i_4 = 0$$

用网孔电流表示控制量的增补方程: $i_4 = i_{m3}$

解上面的方程得

$$i_{m1} = 7 \text{ A}, \quad i_{m2} = 2 \text{ A}, \quad i_{m3} = 5 \text{ A}$$

故可得 $i_1 = i_{m1} = 7 \text{ A}$; $i_2 = i_{m1} - i_{m3} = 2 \text{ A}$; $i_3 = i_{m3} - i_{m2} = 3 \text{ A}$

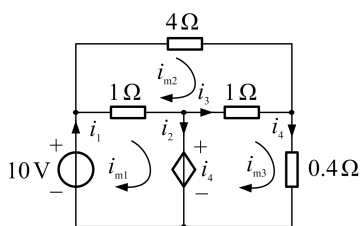


图 14

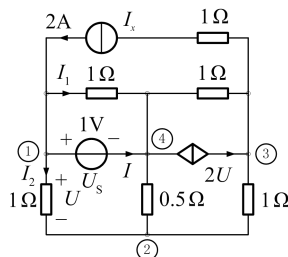


图 15

9、电路如图 15 所示，试用节点法求解 1V 电压源的功率，并说明是提供还是消耗。

解 选择参考节点 $U_4 = 0$ ，则 $U_1 = 1\text{V}$ 。

$$-U_1 + 4U_2 - U_3 = 0$$

$$-U_2 + 2U_3 = 2U - 2$$

$$U = U_1 - U_2 = 1 - U_2$$

整理得

$$\begin{cases} 4U_2 - U_3 = 1 \\ U_2 + 2U_3 = 0 \end{cases}$$

解得 $U_2 = \frac{2}{9} \text{ V}$, $U_3 = -\frac{1}{9} \text{ V}$

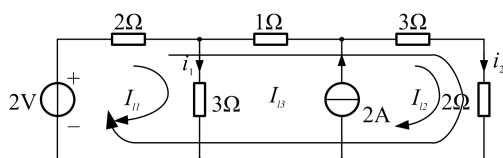
电流分布如图所示。

$$I_1 = \frac{U_1}{1} = 1 \text{ A}, \quad I_2 = \frac{(U_1 - U_2)}{1} = \frac{7}{9} \text{ A}$$

$$I = I_s - I_1 - I_2 = (2 - 1 - \frac{7}{9}) = \frac{2}{9} \text{ A}$$

电压源功率: $P_v = IU_s = \frac{2}{9} \text{ W}$ (消耗)

10*、电路如图 16 所示，试用回路电流法求 i_1 和 i_2 。



解 如图所示选取三个回路，列出 KVL 方程

$$\begin{cases} (2+3)I_{l1} + 2I_{l3} = 2 \\ I_{l2} = 2 \\ 2I_{l1} + (3+2)I_{l2} + (2+1+3+2)I_{l3} = 2 \end{cases}$$

解得：

$$\begin{cases} I_{l1} = \frac{8}{9} \text{ A} \\ I_{l2} = 2 \text{ A} \\ I_{l3} = -\frac{11}{9} \text{ A} \end{cases}$$

所以

$$\begin{cases} i_1 = I_{l1} = \frac{8}{9} \text{ A} \\ i_2 = I_{l2} + I_{l3} = 2 \text{ A} - \frac{11}{9} \text{ A} = \frac{7}{9} \text{ A} \end{cases}$$

11、试用回路电流法，求图 17 所示电路的电压 u 。

解 图 (b) 是 (a) 的拓扑图，图中粗线为树。回路电流有三个，分别为 6A 、 10A 和 i 。由于两个电流源电流被选作回路电流，故只需要列出 i 回路的 KVL 方程即可

$$2i + 3(i + 10) - 12 = 0$$

解得

$$i = -3.6 \text{ A}$$

所以

$$u = 2i = -7.2 \text{ V}$$

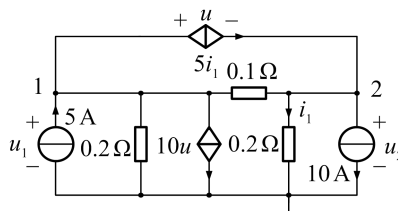
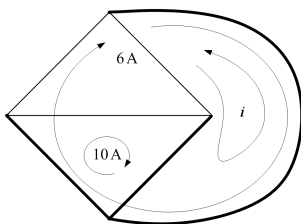
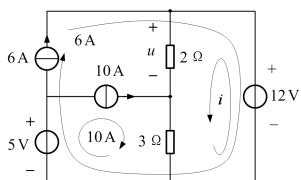


图 17 (a)

图 17 (b)

图 18

12*、图 18 所示直流电路，试用节点电压法求电压 u_1 和 u_2 。

解 节点方程为

$$\begin{cases} (\frac{1}{0.1} + \frac{1}{0.2})u_1 - \frac{1}{0.1}u_2 = 5 - 5i_1 - 10u \\ -\frac{1}{0.1}u_1 + (\frac{1}{0.1} + \frac{1}{0.2})u_2 = 5i_1 - 10 \end{cases}$$

$$\text{增补方程: } u = u_1 - u_2 \quad i_1 = \frac{u_2}{0.2}$$

$$\text{整理得} \quad \begin{cases} 25u_1 + 5u_2 = 5 \\ -10u_1 - 10u_2 = -10 \end{cases}$$

$$\text{解得} \quad u_1 = 0, \quad u_2 = 1 \text{ V}$$