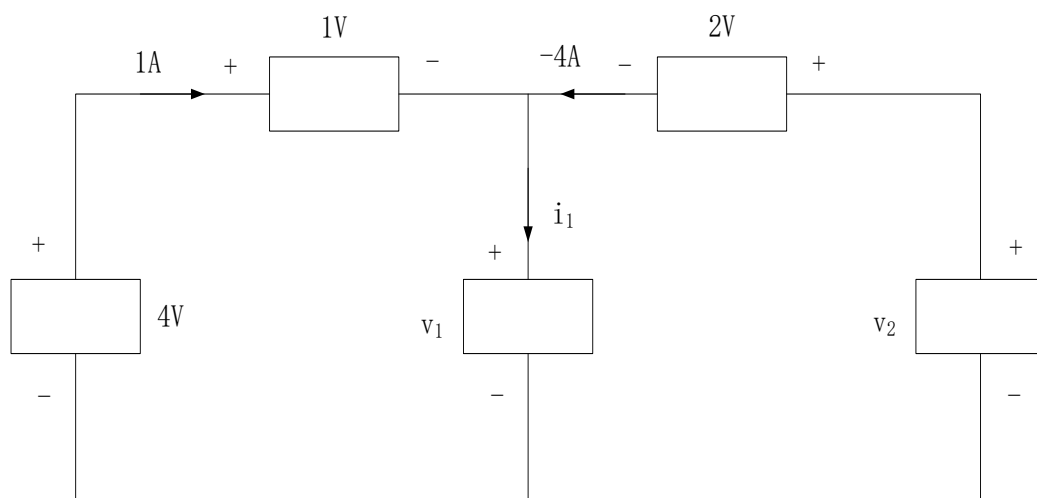
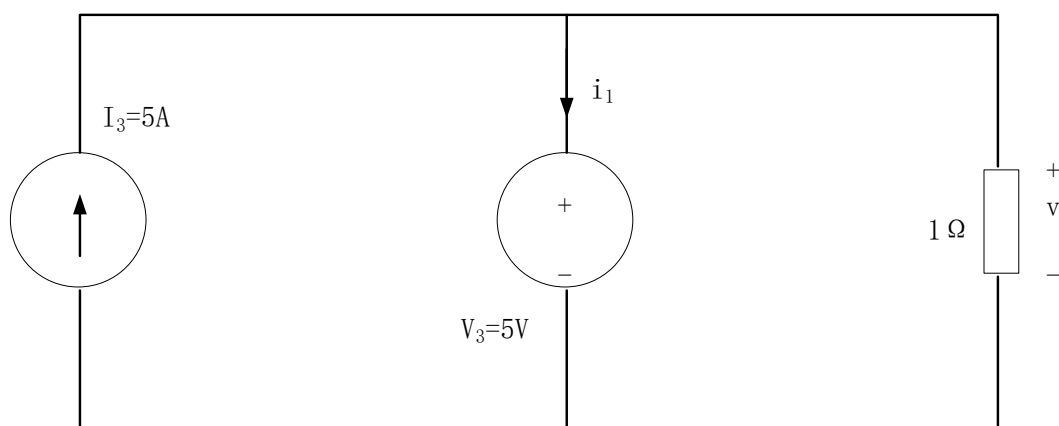


问题1 在下图的每个网络中，求所有变量的数值。



(a)



(b)

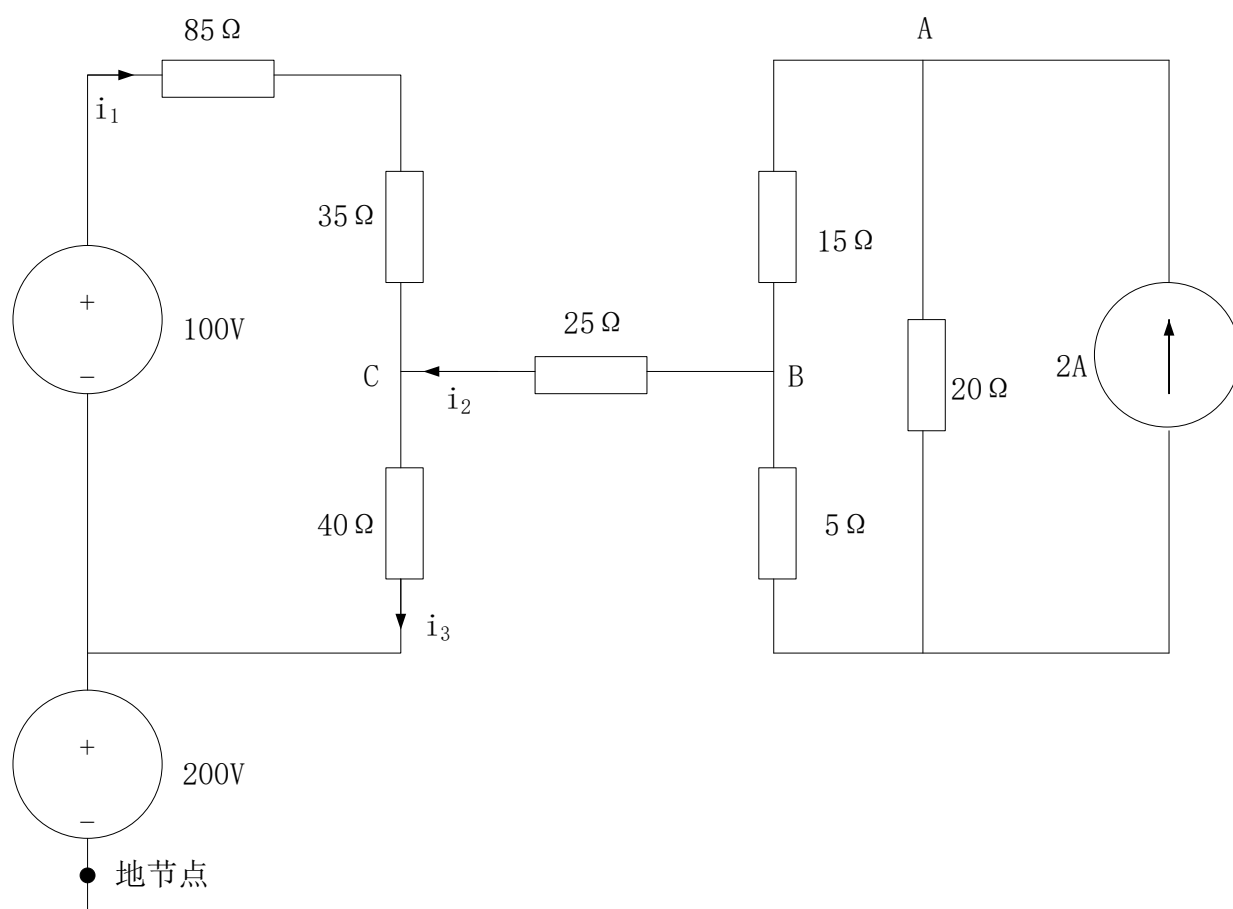
(共 4 分，每小题 2 分)

解：(a) $v_1 = -1 + 4 = 3V$ $v_2 = 2 + v_1 = 2 + 3 = 5V$

$i_1 = 1 - 4 = -3A$

(b) $v = 5V$ $i_1 = 5 - \frac{v}{1} = 5 - 5 = 0A$

问题2 求下图中所示电路中节点C与地节点之间的电压。



(共2分)

解：B 和 C 两节点只有 1 条支路连接，根据广义 KCL 该支路电流为

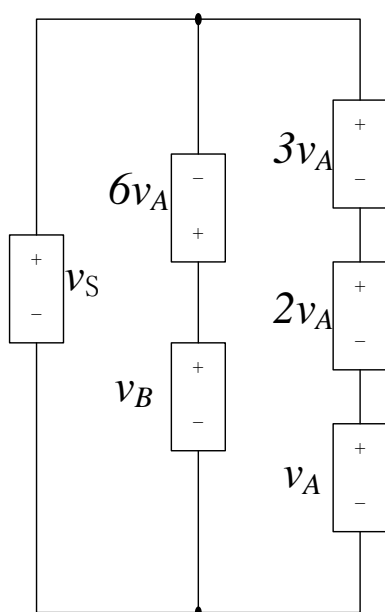
0，即 $i_2 = 0$ 。

$$i_1 = i_3 = \frac{100}{85+35+40} = \frac{5}{8}\text{A}$$

节点 C 到地节点之间的电压为

$$v_C = 40 \times \frac{5}{8} + 200 = 225\text{V}$$

问题3 确定下图所示电路的 v_A 和 v_B （用 v_S 表示）。



(共4分，每小题2分)

解：

根据 KVL，列 v_S 所在两个回路的电压关系方程：

$$v_S = -6v_A + v_B$$

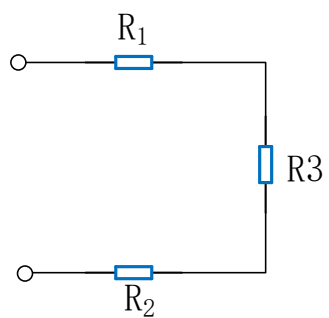
$$v_S = 3v_A + 2v_A + v_A$$

可得：

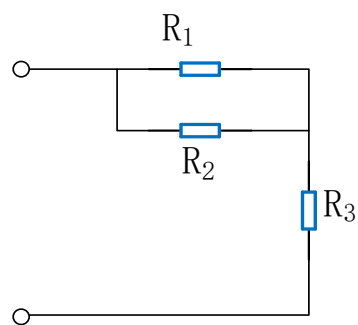
$$v_A = \frac{1}{6}v_S$$

$$v_B = 2v_S$$

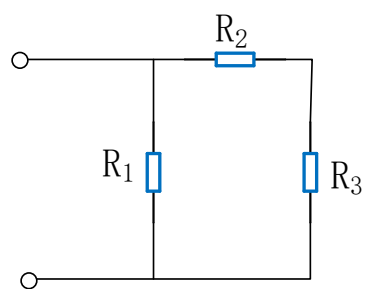
问题 4 确定从图 2.76 所示网络指定的接线端对看进去的等效电阻。



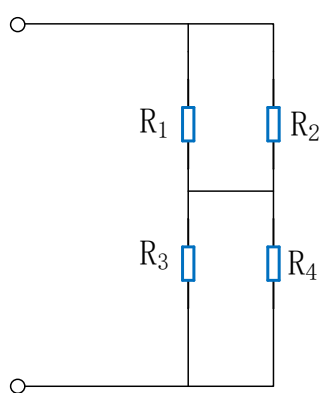
(a)



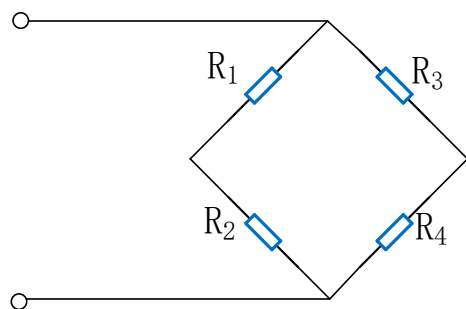
(b)



(c)



(d)



(e)

(共 5 分, 每小题 1 分)

解: 设等效电阻为 R , 有

(a) $R = R_1 + R_2 + R_3$

(b) $R = R_1 R_2 / (R_1 + R_2) + R_3$

(c) $R = R_1 (R_2 + R_3) / (R_1 + R_2 + R_3)$

(d) $R = (R_1 R_2 / (R_1 + R_2)) + (R_3 R_4 / (R_3 + R_4))$

(e) $R = (R_1 + R_2)(R_3 + R_4) / (R_1 + R_2 + R_3 + R_4)$

问题 5

(1) 绘制下图所示网络中的每个元件指定支路电压和支路电流变量。采用关联参考方向。

(2) 该网络可写出多少线性独立 KVL 方程?

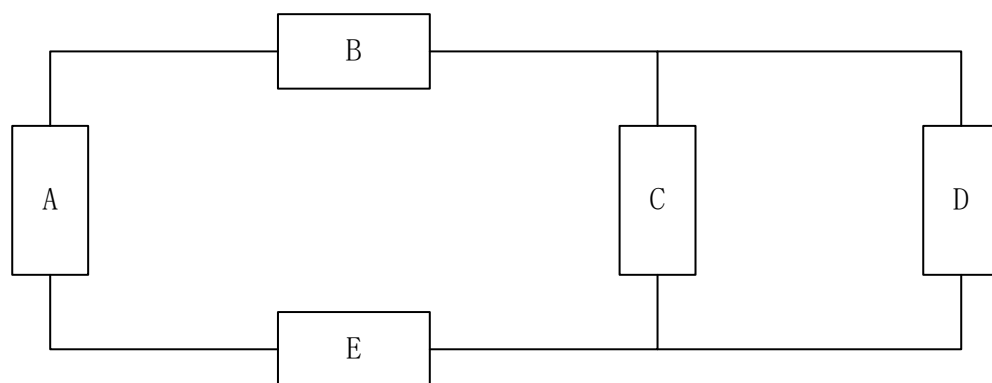
(3) 该网络可写出多少线性独立 KCL 方程?

(4) 写出该网络的 KVL 和 KCL 方程。

(5) 给每个支路电流指定非零值从而满足 KCL 方程。

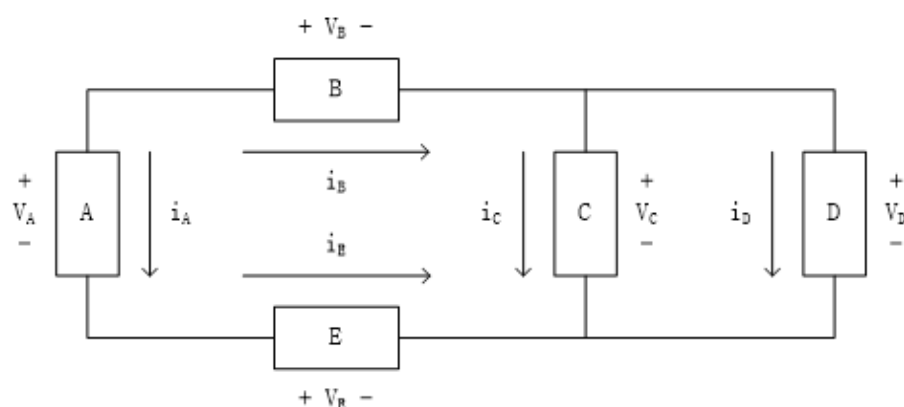
(6) 给每个支路电压指定非零值从而满足 KVL 方程。

(7) 可通过下面方法检查结果的正确性。如果支路变量遵循 KVL 和 KCL, 则网络中功率守恒。因此计算 $\sum v_n i_n$ 的值, 该值应该是零。



(共 7 分，每小题 1 分)

解：(1) 关联参考方向下，各支路电流和电压参考方向如图。



(2) 该网络可写出 2 个线性独立 KVL 方程。

(3) 该网络可写出 3 个线性独立 KCL 方程。

(4) 该网络的 KVL 和 KCL 方程：

$$\begin{aligned} -V_A - V_E + V_C + V_B &= 0 & V_C - V_D &= 0 \\ i_B - i_C - i_D &= 0 & i_A + i_B &= 0 & -i_A + i_E &= 0 \end{aligned}$$

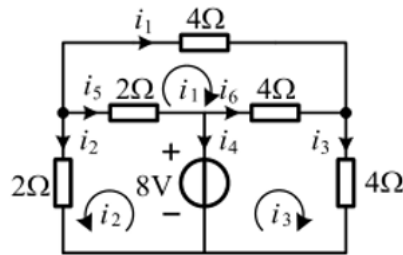
(5) $i_C = i_D = 0.2A$ $i_A = -0.4A$ $i_B = 0.4A$ $i_E = -0.4A$

(6) $V_A = 6V$ $V_B = V_C = V_D = 2V$ $V_E = -2V$

(7) $\sum i_n V_n = 0$

$$\begin{aligned} i_E V_E + i_A V_A + i_B V_B + i_C V_C + i_D V_D &= 0 \\ -0.4 \times (-2) + (-0.4) \times 6 + 0.4 \times 2 + 0.2 \times 2 + 0.2 \times 2 &= 0V \end{aligned}$$

3、电路如图 3.3 所示，列写网孔分析法求各支路电流

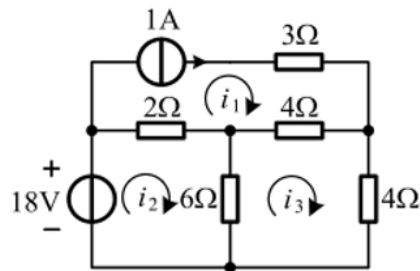


(共 2 分)

$$\begin{aligned}
 \text{网孔 1: } & 10\dot{i}_1 + 2\dot{i}_2 - 4\dot{i}_3 = 0 \\
 \text{网孔 2: } & 2\dot{i}_1 + 4\dot{i}_2 = 8 \\
 \text{网孔 3: } & -4\dot{i}_1 + 8\dot{i}_3 = 8
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} \text{网孔 1:} \\ \text{网孔 2:} \\ \text{网孔 3:} \end{aligned}} \right\} \dot{i}_1 = 0A, \dot{i}_2 = 2A, \dot{i}_3 = 1A$$

$$\begin{aligned}
 \text{KCL: } \dot{i}_4 &= -\dot{i}_2 - \dot{i}_3 = -3A \\
 \dot{i}_5 &= -\dot{i}_1 - \dot{i}_2 = -2A \\
 \dot{i}_6 &= \dot{i}_3 - \dot{i}_1 = 1A
 \end{aligned}$$

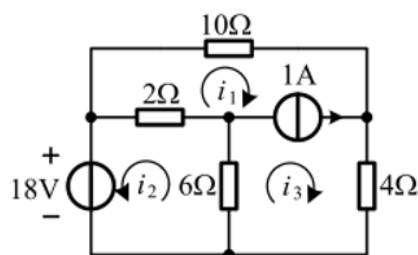
5、电路如图 3.5 所示，列写网孔分析法求网孔电流



(共 2 分)

$$\begin{aligned}
 \text{网孔 1: } & \dot{i}_1 = 1 \\
 \text{网孔 2: } & -2\dot{i}_2 + 8\dot{i}_2 - 6\dot{i}_3 = 18 \Rightarrow \dot{i}_2 = 4A \\
 \text{网孔 3: } & -4\dot{i}_1 - 6\dot{i}_2 + 14\dot{i}_3 = 0 \Rightarrow \dot{i}_3 = 2A
 \end{aligned}$$

6、电路如图 3.6 所示，列写网孔分析法求网孔电流



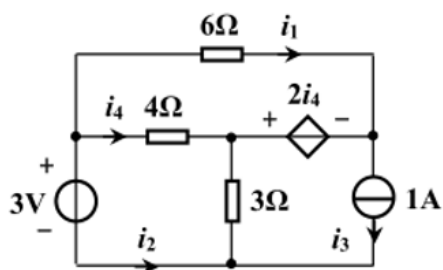
(共 2 分)

网孔 1 和 3 组成超级网孔，列写方程：

$$\begin{cases} \text{超级网孔 1,3} & 12\dot{i}_1 + 8\dot{i}_2 + 10\dot{i}_3 = 0 \\ \text{网孔 2} & 2\dot{i}_1 + 8\dot{i}_2 + 6\dot{i}_3 = -18 \\ & -\dot{i}_1 + \dot{i}_3 = 1 \end{cases}$$

$\Rightarrow \dot{i}_1 = 1 \text{ A}, \dot{i}_2 = -4 \text{ A}, \dot{i}_3 = 2 \text{ A}$

9、如图 3.9 所示电路，试用网孔分析法求解电流 i_4 。



(共 2 分)

网孔 1

$$\begin{cases} \text{网孔 1} & 10\dot{i}_1 + 4\dot{i}_2 = 2\dot{i}_4 \\ \text{网孔 2} & 4\dot{i}_1 + 7\dot{i}_2 + 3\dot{i}_3 = -3 \\ \text{网孔 3} & \dot{i}_3 = 1 \\ & \dot{i}_4 = -\dot{i}_1 - \dot{i}_2 \end{cases}$$

$\Rightarrow \dot{i}_1 = 0.6 \text{ A}, \dot{i}_2 = -1.2 \text{ A}, \dot{i}_3 = 1 \text{ A}, \dot{i}_4 = 0.6 \text{ A}$