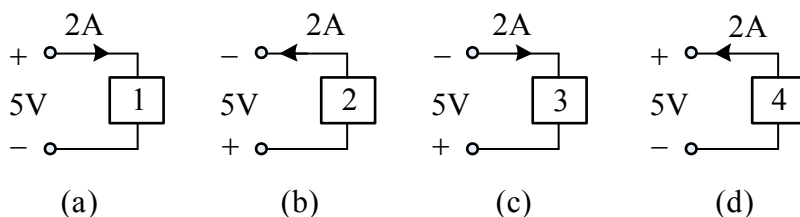


1.1 根据题图 1.1 所示参考方向, 判断各元件是吸收还是发出功率, 其功率各为多少?



题图 1.1

解 由题图知, (a) (b) 电流参考方向与实际方向一致, 故它们均吸收功率, 且

$$P = UI = 10\text{W}$$

(c) (d) 电流参考方向与实际方向相反, 故它们均发出功率, 且

$$P = UI = 10\text{W}$$

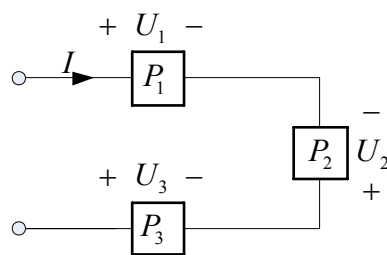
1.2 题图 1.2 所示直流电路,  $U_1 = 4\text{V}$ ,  $U_2 = -8\text{V}$ ,  $U_3 = 6\text{V}$ ,  $I = 2\text{A}$ , 求各元件吸收或发出的功率  $P_1$ 、 $P_2$  和  $P_3$ 。

解 由图看出,  $I$  与  $U_1$  方向关联;  $I$  与  $U_2$ ,  $U_3$  非关联。

元件 1 的功率:  $P_1 = IU_1 = 8\text{W}$ , 元件吸收功率。

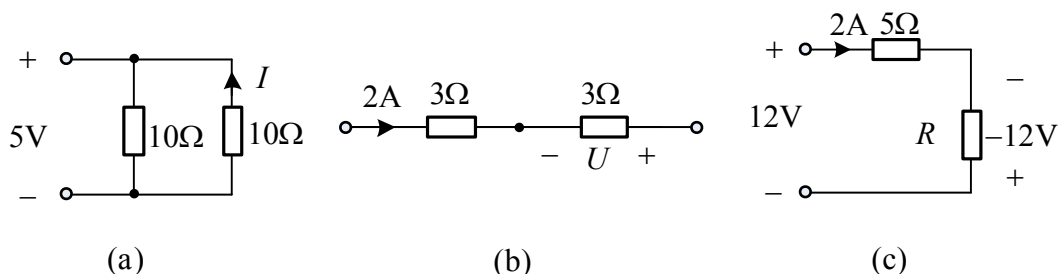
元件 2 的功率:  $P_2 = -IU_2 = 16\text{W}$ , 元件吸收功率。

元件 3 的功率:  $P_3 = -IU_3 = -12\text{W}$ , 元件发出功率。



题图 1.2

1.3 电路如题图 1.3 所示, 求各电路中所标出的未知量  $I$ 、 $U$  或  $R$  的值。



题图 1.3

解 (a)  $I$  与  $U$  方向非关联,  $I = -\frac{U}{R} = -0.5\text{A}$

(b)  $I$  与  $U$  方向非关联,  $U = -IR = -6\text{V}$

$$(c) \quad R = \frac{U}{I} = 1\Omega$$

1.4 题图 1.4 中的三个电阻串联使用时, 其额定值如图中所示。问使用时, 电路最大允许的电流为多少?

解 左边电阻的额定电流

$$I_1 = \sqrt{\frac{P_1}{R_1}} = 0.1\text{A}$$

$$\text{中间电阻的额定电流 } I_2 = \sqrt{\frac{P_2}{R_2}} = \frac{\sqrt{2}}{10}\text{A} > 0.1\text{A}$$

$$\text{右边电阻的额定电流 } I_3 = \sqrt{\frac{P_3}{R_3}} = 0.1\text{A}$$

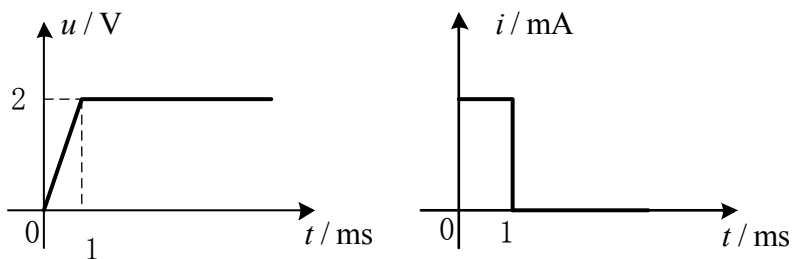
由串联电路知, 最大电流为:  $I_{\max} = 0.1\text{A}$

1.5 求 220V、40W 灯泡灯丝的电阻 (假定为线性电阻) 为多少? 如果每天用电 5 小时, 一个月 (30 天) 消耗的电能为多少度?

解 由题意有:

$$W = UIt = 220 \times 40 \times 10^{-3} \times 5 \times 30 \text{kWh} = 6.0 \text{kWh}$$

1.6 题图 1.6 所示为一电容电压和电流的波形。①求  $C$  的值; ②计算机  $t = 2\text{ms}$  时电容所吸收的功率和储存的能量。



题图 1.6

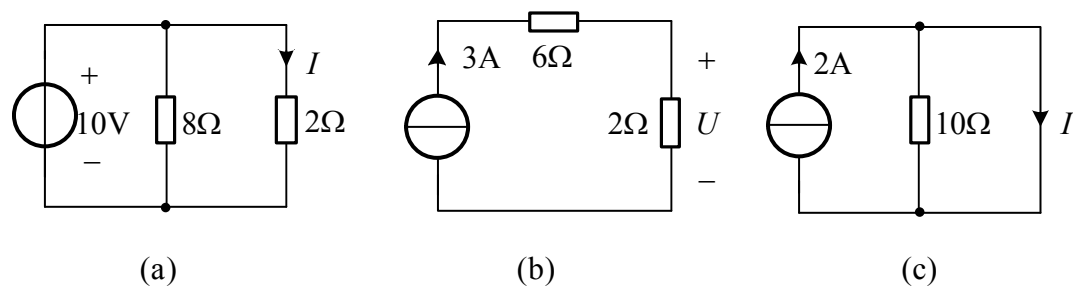
解 ①由图知, 此电容充入的电量为  $q = It = 4 \times 10^{-6}\text{C}$ , 饱和电压为  $U = 2\text{V}$ ,

$$\text{故其电容为 } C = \frac{q}{U} = 2 \times 10^{-6}\text{F}$$

$$\text{②吸收功率 } P = \frac{1}{2}UI = 4\text{mW}; \text{ 存储的能量 } W = Pt = 4 \times 10^{-6}\text{J}$$

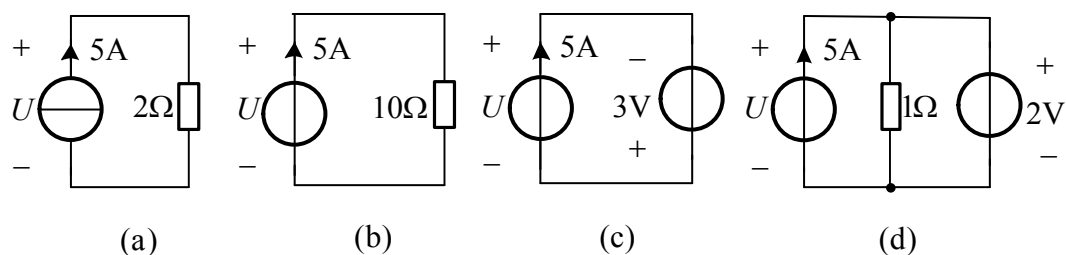
1.7 试计算题图 1.7 所示各电路中的  $U$  或  $I$ 。

$$\text{解 (a) } I = \frac{U}{R} = 5\text{A} \quad \text{(b) } U = -IR = -6\text{V} \quad \text{(c) } I = 2\text{A}$$



题图 1.7

1.8 求题图 1.8 所示各电路中电流源的端电压  $U$  和它发出的功率。



题图 1.8

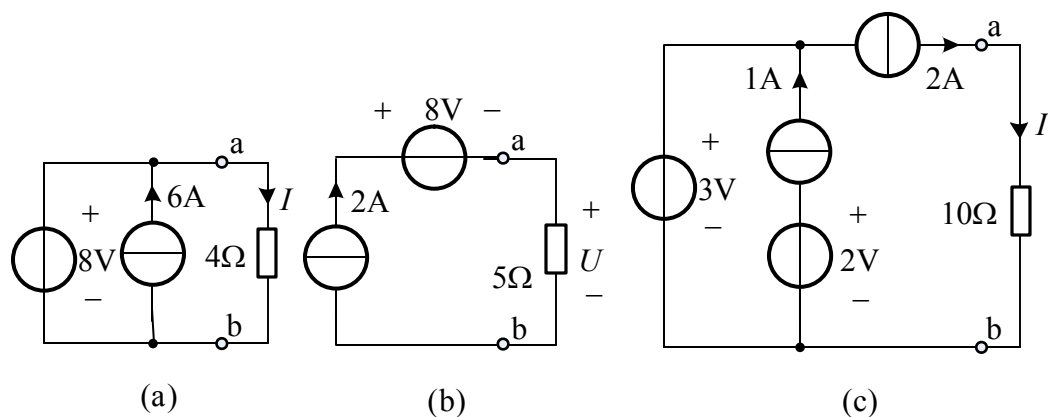
解 (a)  $U = IR = 10\text{V}$ ;  $P = UI = 50\text{W}$

(b)  $U = IR = 50\text{V}$ ;  $P = UI = 250\text{W}$

(c)  $U = -3\text{V}$ ;  $P = UI = -15\text{W}$

(d)  $U = 2\text{V}$ ;  $P = IU = 10\text{W}$

1.9 试计算题图 1.9 所示各电路中的  $U$  或  $I$ 。



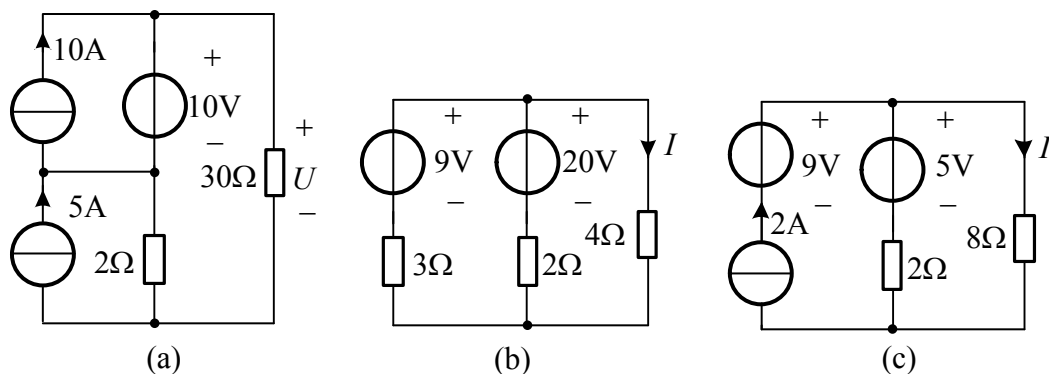
题图 1.9

解 (a)  $I = \frac{U}{R} = 2\text{A}$

(b)  $U = IR = 10\text{V}$

(c)  $I = 2\text{A}$

1.10 应用电源等效变换方法计算题图 1.10 所示各电路中的电压  $U$  或电流  $I$ 。



题图 1.10

解 (a) 将电路依次等效(如图 1.10(1)), 故:  $U = (10 + 10) \times \frac{30}{30 + 2} = 18.75\text{V}$

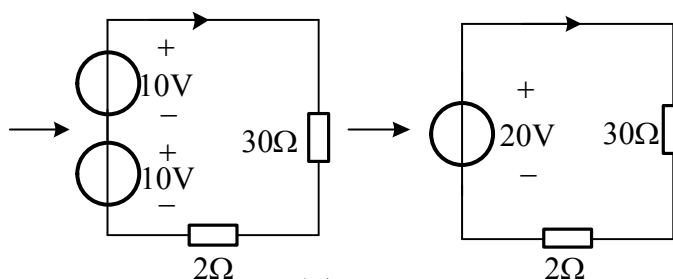


图 1.10(1)

(b) 将电路依次等效(如图 1.11(2)), 故:  $I = \frac{\frac{78}{5}\text{V}}{(\frac{6}{5} + 4)\Omega} = 3\text{A}$

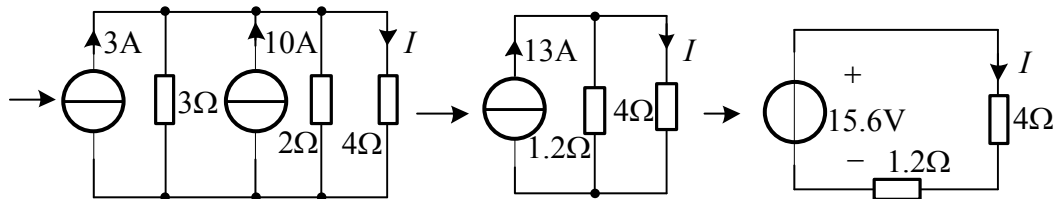


图 1.10(2)

(c) 将电路依次等效(如图 1.10(3)), 故:  $I = \frac{U}{R + R'} = 0.9\text{A}$

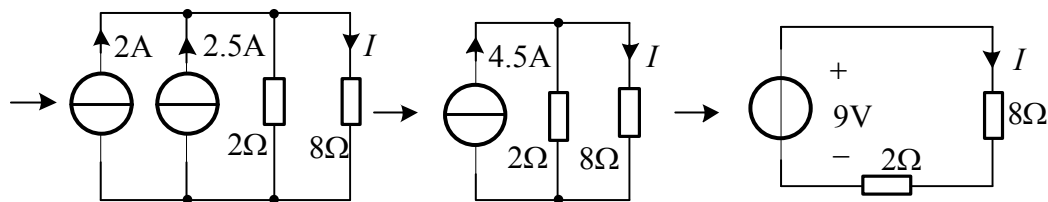
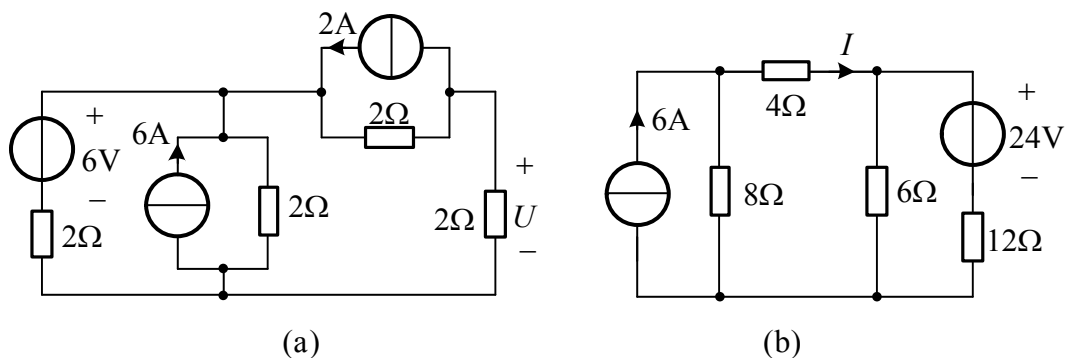


图 1.10(3)

1.11 题图 1.11 所示电路，计算图(a)中的电压 $U$ 及图(b)中的电流 $I$ 。



题图 1.11

解 (a) 将电路依次等效(如图 1.11(1)), 故:  $U = 5V \times \frac{2}{5} = 2V$

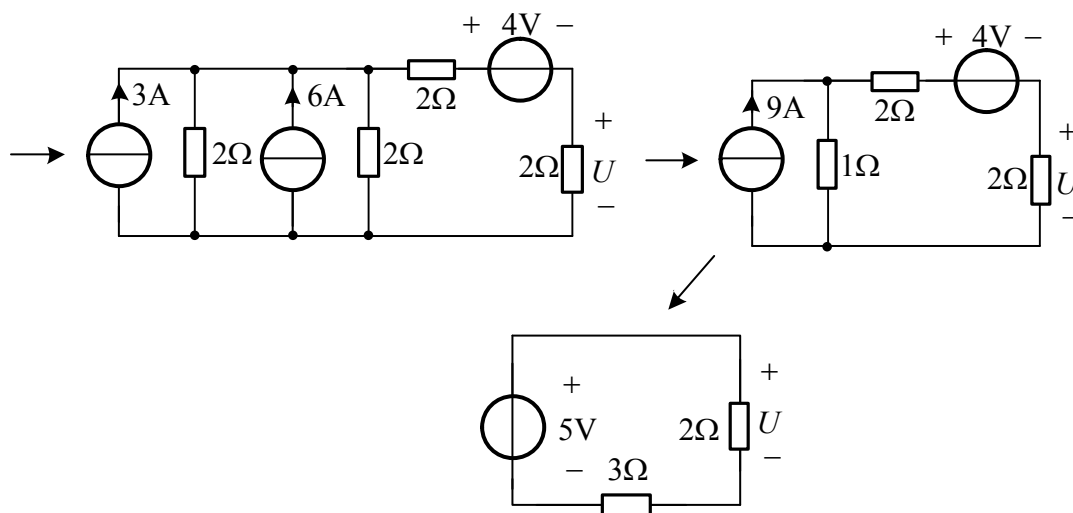


图 1.11(1)

(b) 将电路依次等效(如图 1.11(2)), 故:  $I = \frac{40V}{16\Omega} = 2.5A$

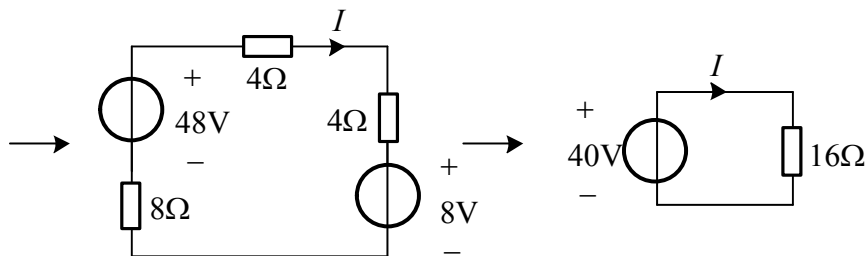


图 1.11(2)

1.12 试计算题图 1.12 所示各电路中受控源的功率。

解 (a) 图中受控电流参考方向与 4Ω 电阻电压参考方向相同, 故:

$$U_1 = 3\text{A} \times 4\Omega = 12\text{V}$$

与受控电压源的参考方向相反，故：

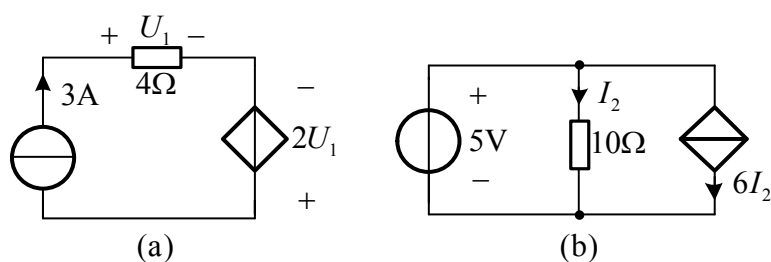
$$P_{\text{受控}} = -2U_1 \cdot$$

(b) 由图知，

$$I_2 = \frac{U}{R} = \frac{5\text{V}}{10\Omega} = 0.5\text{A}$$

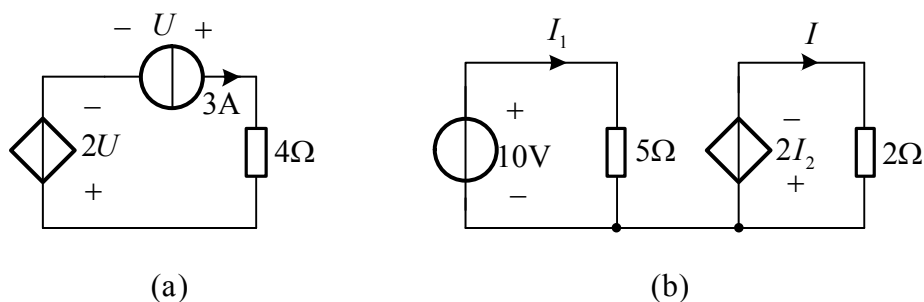
故：

$$P_{\text{受控}} = U \cdot \quad \text{V}$$



题图 1.12

1.13 试计算题图 1.13 所示各电路中电压  $U$  或电流  $I$ 。



题图 1.13

解 (a) 以顺时针为正方向，则由 KVL 有，

$$2U + U - 3 \times 4\text{V} = 0$$

故，  $U = 4\text{V}$

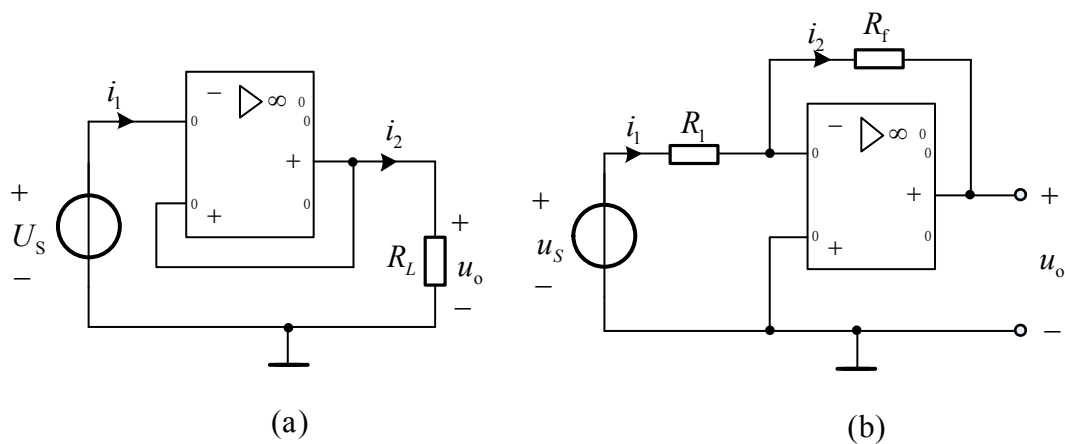
(b) 对图中左半部分独立有，

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = 2\text{A}$$

右半部分中，受控电压源的参考方向与电流  $I$  方向相反。

$$\text{故, } I = -\frac{2I_1}{R_2} = -2\text{A}$$

1.14 试用虚断路和虚短路的概念求题图 1.14 所示两电路中的  $i_1$ 、 $i_2$  及  $u_o$  的表达式。



题图 1.14

解 (a) 根据虚断有,  $u_+ = u_- = U_s = u_o = i_2 R_L$

虚短,  $i_+ = i_- = i_1 = 0$

故,  $i_1 = 0$ ,  $i_2 = \frac{U_s}{R_L}$ ,  $u_o = U_s$

(b) 虚断,  $u_+ = u_- = u_s + i_1 R_1 = 0$

虚短,  $i_+ = i_- = i_1 - i_2 = i_1 - \frac{u_- - u_o}{R_f} = 0$

故,  $i_1 = -\frac{u_s}{R_1}$ ,  $i_2 = i_1$ ,  $u_o = \frac{R_f}{R_1} u_s$

1.15 计算题图 1.15 所示各电路中未知量  $U$  或  $I$ 。

解 (a) 对于图中的 a、b 节点, 设  $V_b = 0$ , 则

由 KCL 有,

$$I_1 + 1A + I = 0$$

$$I_1 = \frac{10V - (-10V)}{10\Omega} = 2A$$

故  $I = -3A$

(b) 对 a 点, 由 KVL 有,

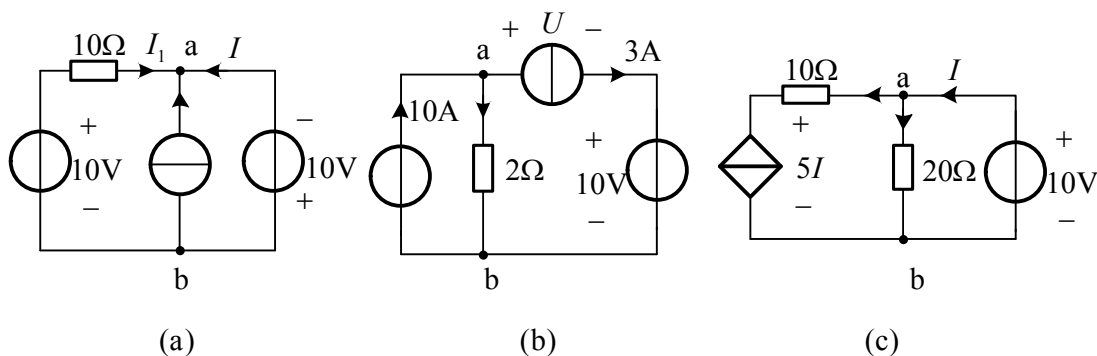
$$10\text{A} = \frac{U+10\text{V}}{2\Omega} + 3\text{A}$$

故,  $U=4\text{V}$

(c)对 a 点, 由 KVL 有,

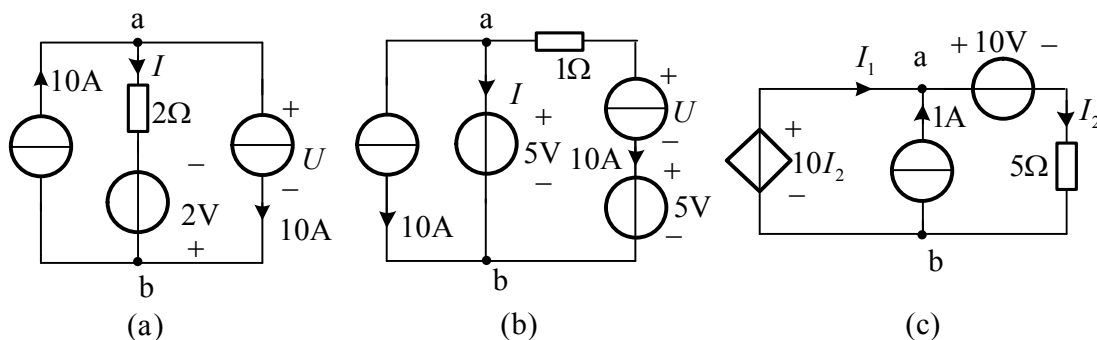
$$\frac{10\text{V}-5I}{10\Omega} + \frac{10\text{V}}{20\Omega} = I$$

故,  $I=1\text{A}$



题图 1.15

1.16 求题图 1.16 所示各电路中未知电流或电压。



题图 1.16

解 (a)对节点 a, 由 KCL 有,

$$10\text{A}-I-10\text{A}=0$$

由 KVL 有,

$$2\text{V}-2I+U=0$$

所以,

$$I=0\text{A}$$

$$U=-2\text{V}$$



(b)对节点 a, 由 KCL 有,

$$10\text{A} + I + \frac{5\text{V} - U - 5\text{V}}{1\Omega} = 0$$

由 KVL 有,

$$5\text{V} = 5\text{V} + U + 1\text{A} \times 1\Omega$$

所以,

$$I = -20\text{A}$$

$$U = -10\text{V}$$

(c)对节点 a, 由 KCL 有,

$$I_1 + 1\text{A} - I_2 = 0$$

由 KVL 有,

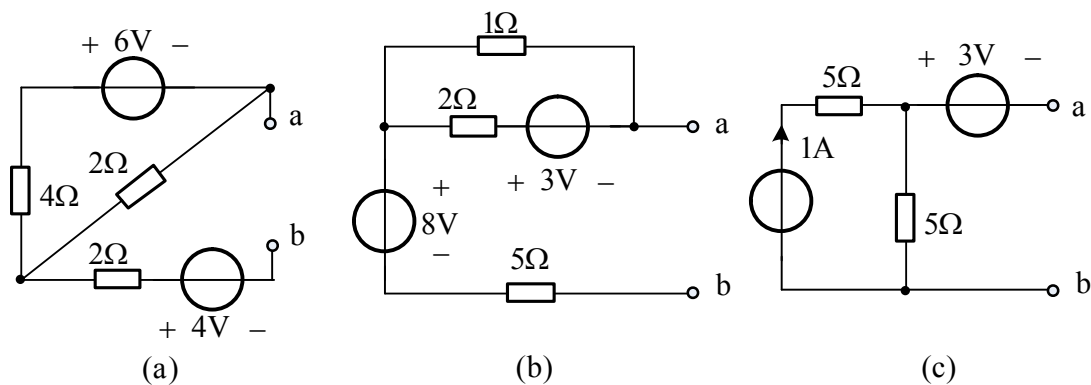
$$10I_2 = 5I_1 + 10\text{V}$$

所以,

$$I = 1\text{A}$$

$$I_2 = 2\text{A}$$

1.17 求题图 1.17 所示各电路中的  $U_{ab}$ , 设端口 a、b 均为开路。



题图 1.17

解 可以对各个图作等效, 如图 1.17(1)、(2)、(3)所示, 则

$$(a) U_{ab} = 2\text{V} \quad (b) U_{ab} = 7\text{V} \quad (c) U_{ab} = 2\text{V}$$

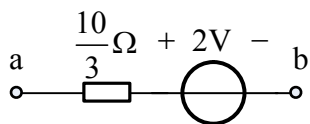


图 1.17(1)

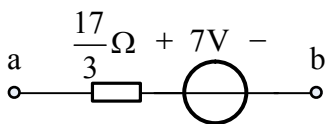


图 1.17(2)

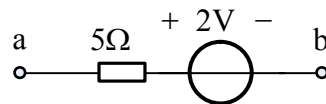
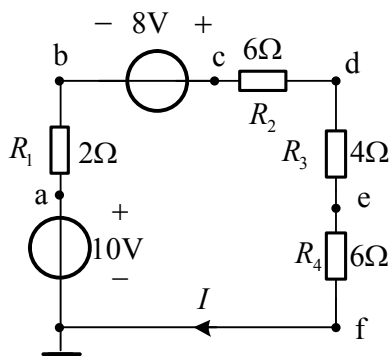
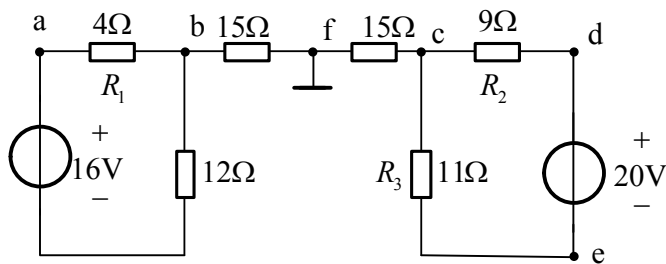


图 1.17(3)

1.18 试计算题图 1.18 所示各电路中 a、b、c、d、e 各点的电位值，f 为参考点。



(a)



(b)

题图1.18

解 (a) 由图易知，整个回路中有，

$$I = \frac{18\text{V}}{18\Omega} = 1\text{A}$$

所以，

$$V_a = 10\text{V}$$

$$V_b = V_a - IR_1 = 8\text{V}$$

$$V_c = 8\text{V} + V_b = 16\text{V}$$

$$V_d = V_c - IR_2 = 10\text{V}$$

$$V_e = V_d - IR_3 = 6\text{V}$$

(b) 由图易知，

$$V_b = V_c = V_f = 0\text{V}$$

在右边的回路中，

$$I_1 = \frac{16\text{V}}{16\Omega} = 1\text{A}$$

故，

$$V_a = I_1 R_1 = 4\text{V}$$

在左边的回路中，

$$I_2 = \frac{20\text{V}}{20\Omega} = 1\text{A}$$

故，

$$V_d = I_2 R_2 = 9\text{V}, \quad V_e = -I_2 R_3 = -11\text{V}$$

1.19 在题图 1.19 所示电路中，求开关 S 在断开和闭合两种情况下 A 点的电位  $V_A$ 。

解 开关 S 断开时，

$$U_{R_3} = \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} (V_+ - V_-) = \frac{14}{24} \times 24\text{V} = 14\text{V}$$

所以，

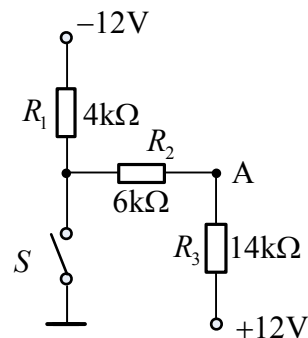
$$V_A = 12\text{V} - U_{R_3} = -2\text{V}$$

开关 S 闭合时，

$$U'_{R_3} = \frac{R_3}{R_2 + R_3} (V_+ - 0) = \frac{14}{20} \times 12\text{V} = 8.4\text{V}$$

所以，

$$V_A = 12\text{V} - U'_{R_3} = 3.6\text{V}$$



题图1.19

1.20 求题图 1.20 所示电路中的电流  $I$  和电压  $U_{ab}$ 、 $U_{ac}$ 。

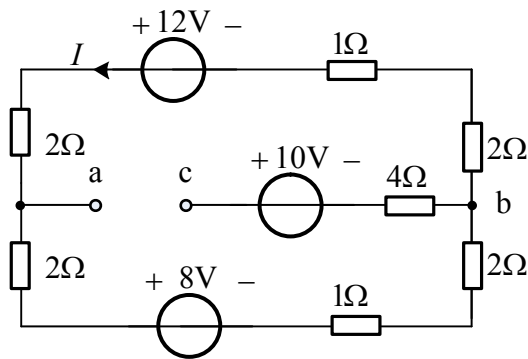
解 由图容易求得，

$$I = \frac{12\text{V} - 8\text{V}}{10\Omega} = 0.4\text{A}$$

对 a、b 之间电路等效，如图 1.20 (1)

所示，则

$$U_{ab} = 10\text{V}, \quad U_{ac} = 0\text{V}$$



题图1.20

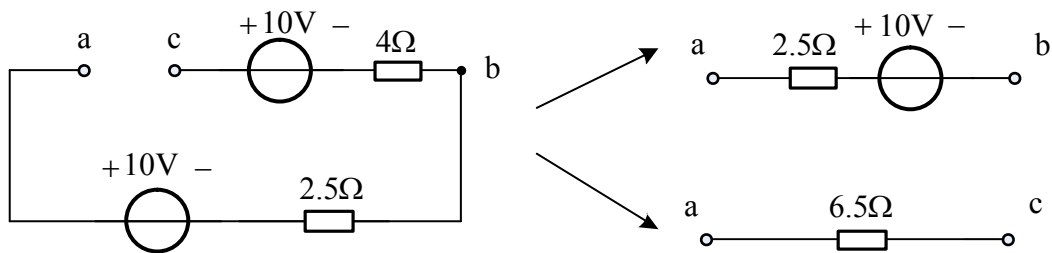


图1.20(1)

1.21 求题图 1.21 所示电路中的电压  $U_{ab}$ 。

解 a、c 两点电势差为：

$$U_{ac} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} (V_+ - V_-) = 180V$$

故 a 点电势为：

$$V_a = U_{ac} + V_- = 80V$$

b、d 两点电势差为，

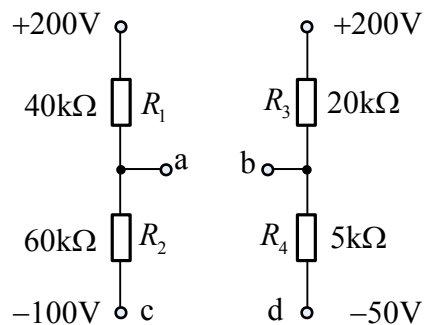
$$U_{bd} = \frac{R_4}{R_3 + R_4} (V'_+ - V'_-) = 50V$$

故 b 点电势为，

$$V_b = U_{bd} + V'_- = 0V$$

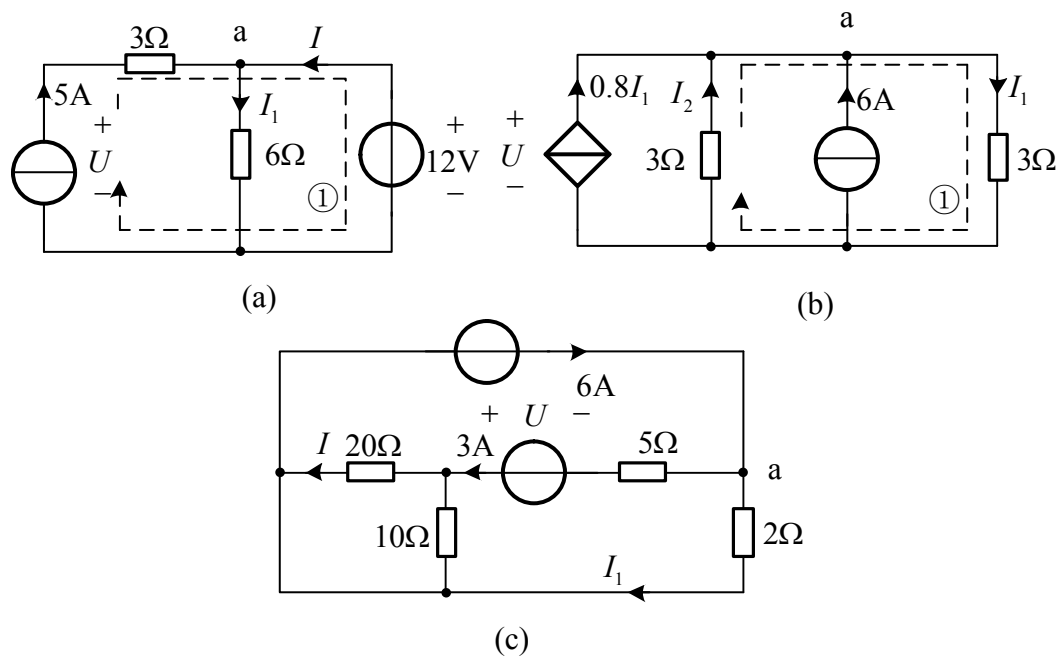
故，

$$U_{ab} = V_a - V_b = 80V$$



题图1.21

1.22 计算下列各题。



题图1.22

- (1) 求题图 1.22(a) 所示电路中的  $U$  和  $I$ 。
- (2) 求题图 1.22(b) 所示电路中受控电流源提供的功率  $P$ 。
- (3) 求题图 1.22(c) 所示电路中电流  $I$  和 3A 电流源向电路提供的功率  $P$ 。

解 (1) 对回路①由 KVL 有,

$$-U + 3\Omega \times 5A + 12V = 0;$$

对 a 点由 KCL 有,

$$5A + I - I_1 = 0;$$

易知,

$$I_1 = \frac{12V}{6\Omega} = 2A,$$

故

$$I = -3A, U = 27V$$

- (2) 对回路①由 KVL 有,

$$3I_1 + 3I_2 = 0;$$

对 a 点由 KCL 有,

$$0.8I_1 + I_2 + 6A - I_1 = 0,$$

故  $I_1 = 5\text{A}$ ,  $I_2 = -5\text{A}$ ,  $U = 15\text{V}$

受控电流源提供的功率

$$P = 0.8I_1 \times U = 60\text{W}$$

(3)  $20\Omega$  电阻与  $10\Omega$  电阻并联，则有

$$I = \frac{10}{20+10} \times 3\text{A} = 1\text{A}$$

对节点 a:

$$6\text{A} - 3\text{A} - I_1 = 0,$$

故  $I_1 = 3\text{A}$

所以,

$$U = 2I_1 - 3\text{A} \times (20\Omega // 10\Omega + 5\Omega) = -29\text{V}$$

故  $3\text{A}$  电流源向电路提供的功率为

$$P = -3U = 87\text{W}$$