

练 习 一

一. 思考题

1. 写出正文中图 1-2 所示电路的所有节点、支路和回路。
2. 电路的基本功能有哪些？对每种基本功能各找一个实例说明。
3. 参考方向有何实际意义？在容易判别实际方向的简单电路中是否需要确定参考方向？在难以判别实际方向的复杂电路中应如何确定参考方向？
4. 电路分析中所讨论的电路元件与实际电路器件有何区别？
5. 经计算电路中某支路的电流和电压均为负值，这能否说明该支路在发出功率？
6. 若 A 设备耗电 8000 度，B 设备耗电 1000 度；这能否说明 A 设备消耗的功率大？
7. 电阻消耗的功率可用 $P=I^2R$ 计算。据此是否可以说“电阻的阻值越大，消耗的功率就越大”？
8. 额定电压为 110 伏，额定功率为 100 瓦的两个白炽灯，串联后接入 220 伏的电路中能否正常工作？若两个白炽灯的额定功率分别为 100 瓦和 200 瓦，串联后接入 220 伏的电路中能否正常工作？（白炽灯可作为电阻元件）
9. 若将例 1.5-2 所示的电位器分压电路中的电源和负载互换，即把电源接到电位器的 c、b 端，负载接到电位器的 a、b 端，负载电压是否会比电源电压高？按例 1.5-2 所给参数计算此时的输出电压。
11. 有阻电压源和有阻电流源的等效互换在电源内部是否等效？试举例说明。
12. 根据戴维南定理，一个有源线性二端网络可以等效成一个有阻电压源。这种等效变换对二端网络内部是否等效？试举例说明。
13. 按迭加原理计算某个电源产生的电压或电流时，电路中的其它电源应如何处理？求总量时应如何确定各分量的正负号？
14. 分别写出正文中图 1-2 所示电路的回路电流方程和节点电压方程。
15. 阻值为 R 的电阻，所加电压为 U 时，消耗的功率为 P；若将电压增大一倍，则电阻消耗的功率将变为何值？
16. 一个有源线性二端网络接有负载电阻 R，其端口电压为 12 伏；在此端口上再并联一个同样的电阻，则端口电压变为 10 伏。按戴维南定理，此二端网络的等效电动势为何值？

二. 计算下列各题

1. 一个功率为 500 瓦的电炉接在 220 伏的电源上，电炉中的电流为多少？连续使用 3 个小时，电炉消耗的电能为多少？（电炉可看作纯电阻）
2. 某个微波炉能在 5 分钟内将 0.5 千克水由 20℃加热到 80℃，若系统的效率为 0.9，

则此微波炉的功率为多少？用此微波炉把 2 千克水由 20°C 加热到 100°C 所消耗的电能为多少？（水的比热为 $C=1$ 卡/克度；热功当量为 1 焦耳 $=0.24$ 卡）

3. 某个太阳能热水器在夏季晴天时，每天能把 300 千克水由 25°C 加热到 85°C ，这相当于一个 1500 瓦的电热器工作多少时间？用电多少度？

4. 计算图 1-1(a) 中的电流 I 和图 1-1(b) 中的电压 U 。

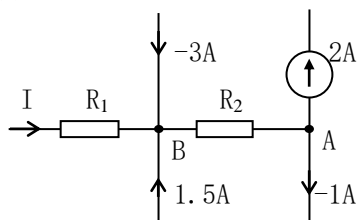


图 1-1(a)

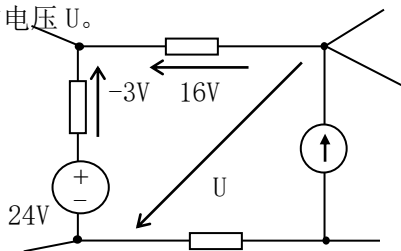
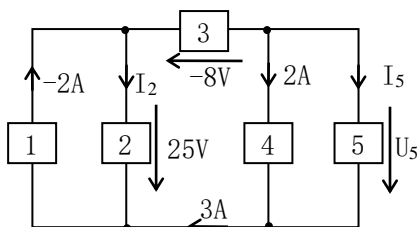
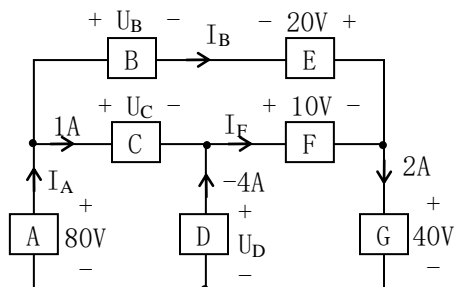


图 1-1(b)

5. 根据基尔霍夫定律计算图 1-2 所示电路中各元件的未知电压或电流，并计算各元件吸收的功率。



(a)



(b)

图 1-2

6. 图 1-3 中， $E=20$ 伏， $R_1=1$ 欧， $R_2=9$ 欧。求电流 I 和电阻 R_2 消耗的功率。

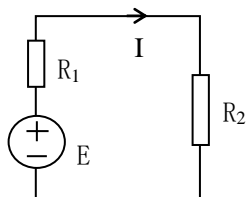


图 1-3

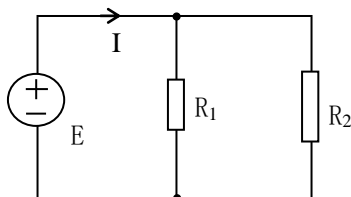


图 1-4

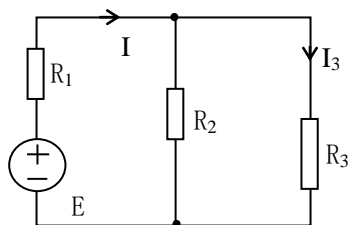


图 1-5

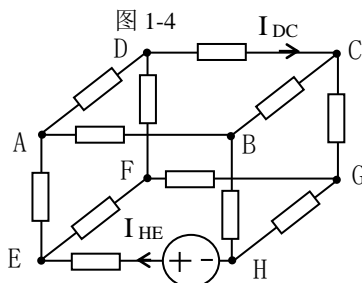


图 1-6

7. 图 1-4 中， $E=10$ 伏， $R_1=1$ 欧， $R_2=10$ 欧。求电流 I 和电阻 R_2 消耗的功率。

8. 图 1-5 电路中, 已知 $E=100$ 伏, $R_1=1$ 欧, $R_2=10$ 欧, $R_3=20$ 欧。求电源电流 I 和电阻电流 I_3 。
9. 图 1-6 中, 电源电动势为 E , 各电阻的阻值均为 R 。求电流 I_{HE} 和 I_{DC} 。
10. 计算图 1-7 所示各电路的等效电阻 R_{ab} 。

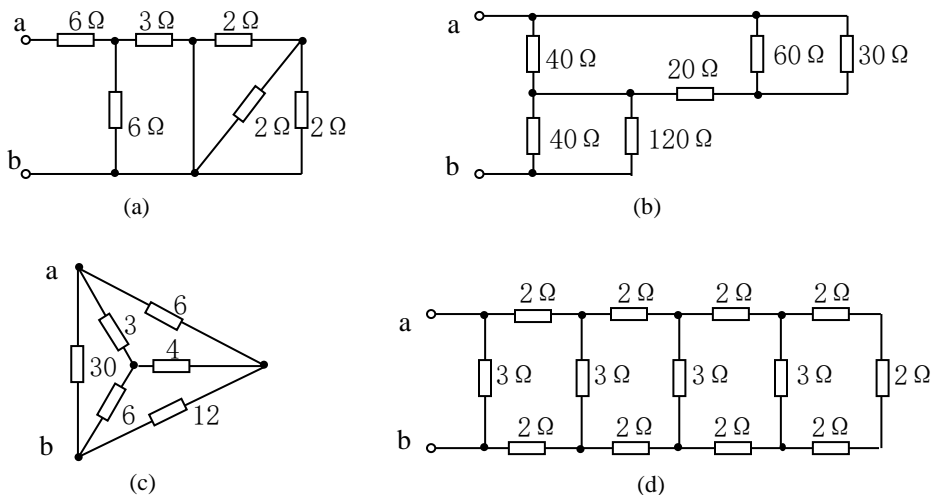


图 1-7

11. 万用表是一种可以通过转换开关改变表内电路来测量不同电路参数的仪表。其测量直流电压的电路如图 1-8 所示, 其中 G 是微安电流表。若微安电流表的满偏电流为 50 微安, 内阻可忽略不计, R_0 为 3 千欧, 负端和 A、B、C 端分别为 10 伏, 50 伏, 100 伏档 (即微安表满偏时所对应的被测电压值)。计算分压电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 的阻值。

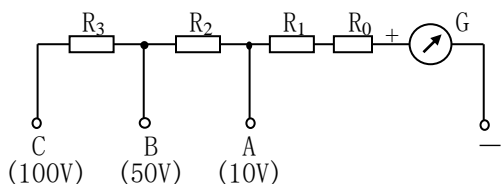


图 1-8 万用表电压档示意图

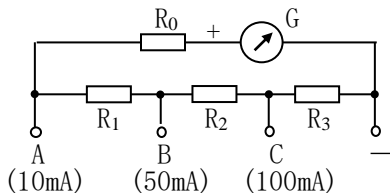


图 1-9 万用表电流档示意图

12. 万用表测量直流电流的电路如图 1-9 所示, 其中 G 是微安电流表。若微安电流表的满偏电流为 50 微安, 内阻可忽略不计, R_0 为 3 千欧, 负端和 A、B、C 端分别为 10mA , 50mA , 100mA 档 (即微安表满偏时所对应的被测电流值)。计算分流电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 的阻值。
13. 电源并联供电电路如图 1-10 所示, 两电源的电动势和内阻分别为 $E_1=120$ 伏, $E_2=126$ 伏, $R_1=1$ 欧, $R_2=2$ 欧, 负载电阻为 $R_3=10$ 欧。用迭加原理计算负载电阻 R_3 消耗的功率。

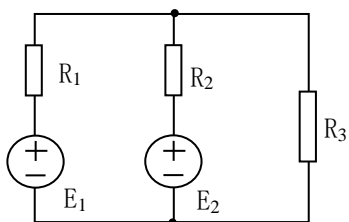


图 1-10

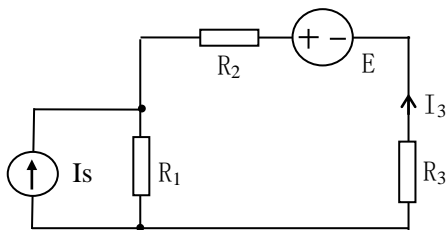


图 1-11

14. 图 1-11 所示电路中, $I_s=2$ 安, $E=12$ 伏, $R_1=12$ 欧, $R_2=2$ 欧, $R_3=10$ 欧。用迭加原理计算电流 I_3 。
15. 图 1-11 所示电路中, $I_s=1$ 安, $E=12$ 伏, $R_1=10$ 欧, $R_2=2$ 欧, $R_3=10$ 欧。用戴维南定理计算电阻 R_3 消耗的功率。
16. 图 1-12 所示电路中, $E_1=50$ 伏, $E_2=10$ 伏, $R_1=30$ 欧, $R_2=15$ 欧, $R_3=60$ 欧, $R_4=30$ 欧, $R_5=10$ 欧。用戴维南定理计算电流 I_2 。
17. 图 1-12 所示电路中, $E_1=70$ 伏, $E_2=25$ 伏, $R_1=30$ 欧, $R_2=15$ 欧, $R_3=60$ 欧, $R_4=30$ 欧, $R_5=10$ 欧。用回路电流法计算各电源发出的功率。

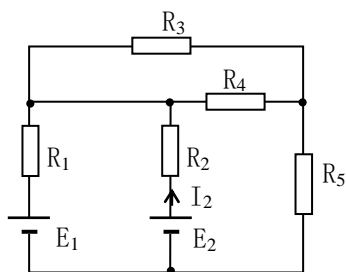


图 1-12

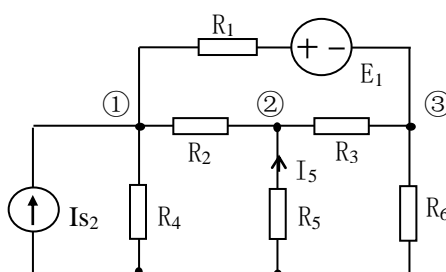
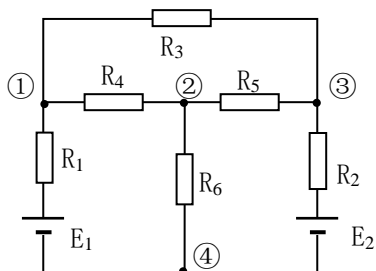
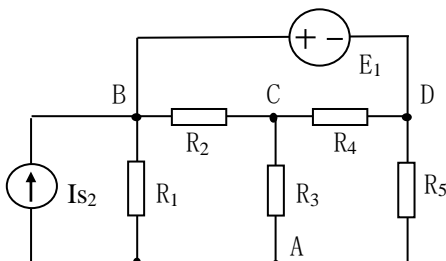


图 1-13

18. 图 1-13 所示电路中, $E_1=50$ 伏, $I_{s2}=2$ 安, $R_1=10$ 欧, $R_2=20$ 欧, $R_3=20$ 欧, $R_4=40$ 欧, $R_5=40$ 欧, $R_6=40$ 欧。用戴维南定理计算电流 I_5 。
19. 图 1-13 所示电路中, $E_1=50$ 伏, $I_{s2}=2$ 安, $R_1=10$ 欧, $R_2=20$ 欧, $R_3=20$ 欧, $R_4=40$ 欧, $R_5=40$ 欧, $R_6=40$ 欧。用节点电压法计算各电源发出的功率。



(a)



(b)

图 1-14

20. 写出图 1-14 所示电路的回路电流方程。
21. 写出图 1-14 所示电路的节点电压方程。
22. 计算图 1-15 所示电路的等效电阻 R_{ab} 。(提示: 可假设有一个电源接在端点 a 和 b 之间, 求出电源电流后就可算出网络等效电阻)

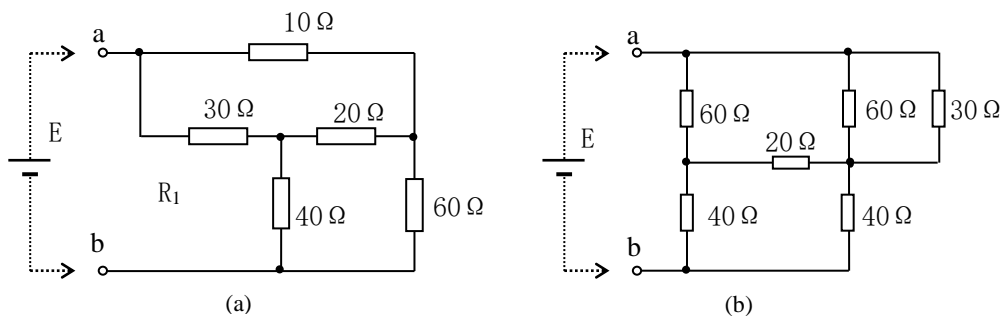


图 1-15

23. 求图 1-16 所示电路中的电流 I 。

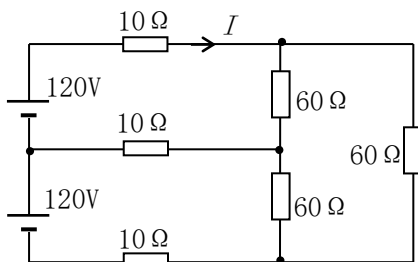


图 1-16

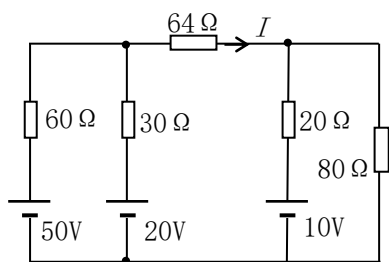


图 1-17

24. 计算图 1-17 所示电路中的电流 I 。
25. 图 1-18 所示电路中, $E=20V$, $I_s=2A$, $R_1=20\Omega$, $R_2=5\Omega$, $R_3=15\Omega$, R_4 是非线性电阻, 其伏安特性为 $i=0.015u^2$ 。计算非线性电阻 R_4 消耗的功率。

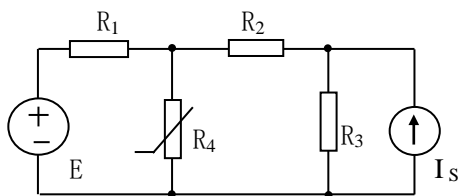


图 1-18