

易错题目总结

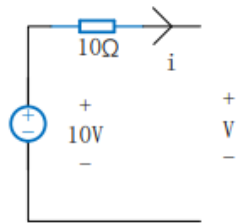
第一次作业：

问题 1. 绘制额定电压 10V，内阻为 10Ω 电池的 $v-i$ 特性曲线。

(错误点：U-I 特性曲线是以电压为横坐标，电流为纵坐标)

问题 1 (共 2 分)

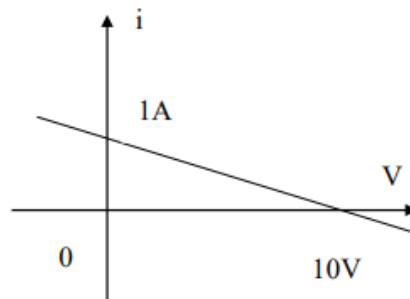
解：额定电压 10V，内阻为 10Ω 电池的等效电路如图所示



电池对外电路供电的端口特性关系为：

$$V = 10 - 10i$$

曲线如图：



问题 2

一个正弦电压源与 $1K\Omega$ 电阻相连，电压源为

$$v = 10 \sin \omega t \text{ V}$$

(3) 假设用方波发生器替换该电源，方波信号峰峰值为 20V，平均值为零，确定此时电源输出的平均功率。

(错误点：不理解方波信号的峰值)

(3) 峰峰值为 20V，平均值为 0 的方波信号作用时，电源输出的平均功率为：

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T P(t) dt = \frac{1}{T} \left(\int_0^{\frac{T}{2}} \frac{10^2}{R} dt + \int_{\frac{T}{2}}^T \frac{(-10)^2}{R} dt \right) = 100mW$$

题 1 (1) (错误点：正负号问题)

1、各二端元件的电压、电流和吸收如图 1.1 所示，试求图中所示未知量。

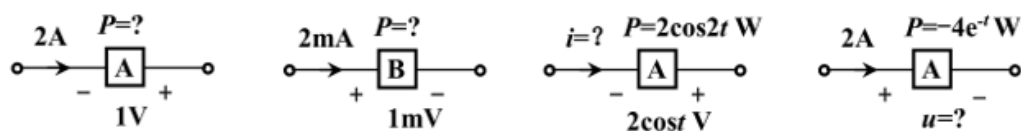
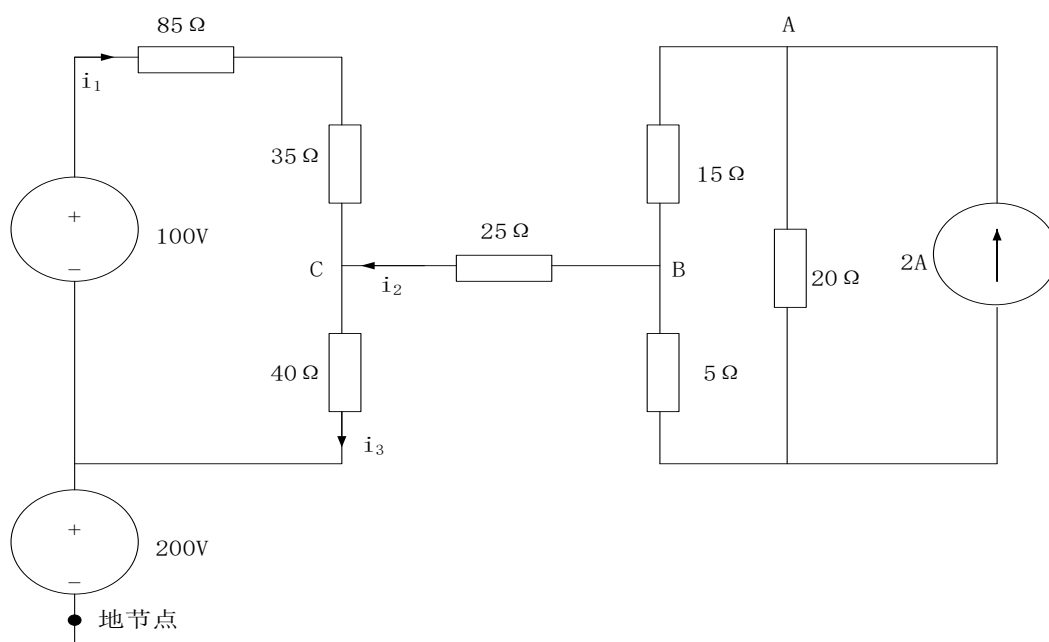


图 1.1

$$1) P = -2A \times 1V = -2W$$

第二次作业：

问题 2 求下图中所示电路中节点 C 与地节点之间的电压。



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

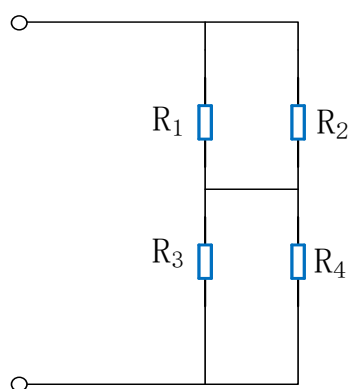
0，即 $i_2 = 0$ 。

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

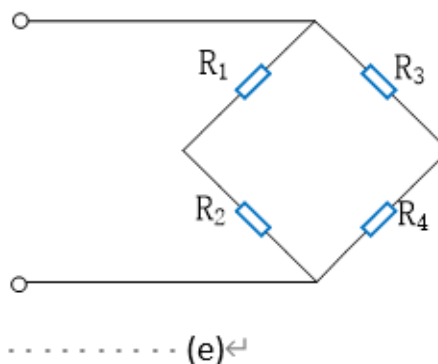
节点 C 到地节点之间的电压为

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

问题 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。



(d)

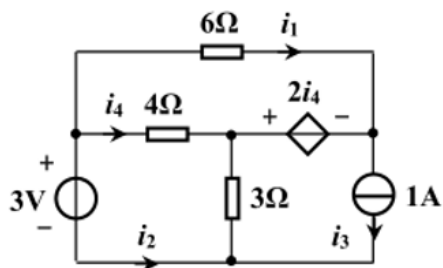


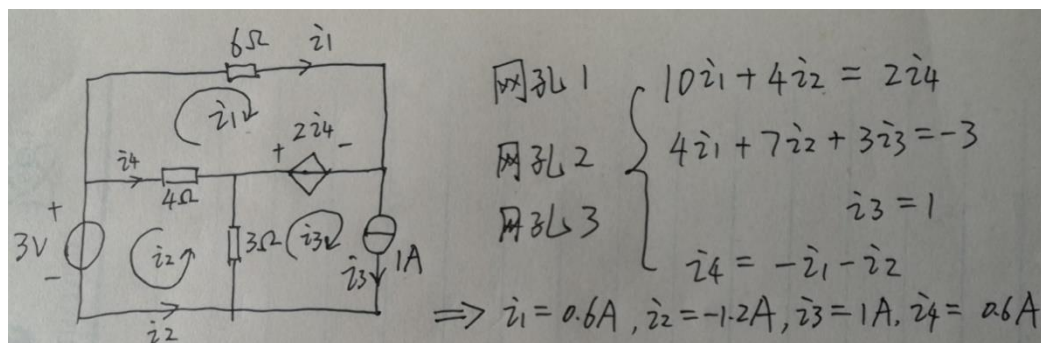
(e)

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

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

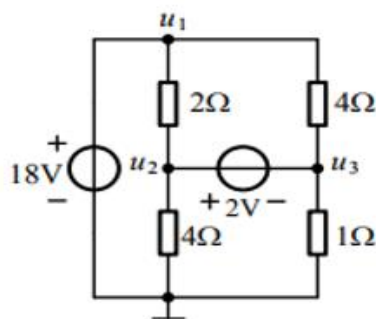
9、如图 3.9 所示电路，试用网孔分析法求解电流 i_4 。



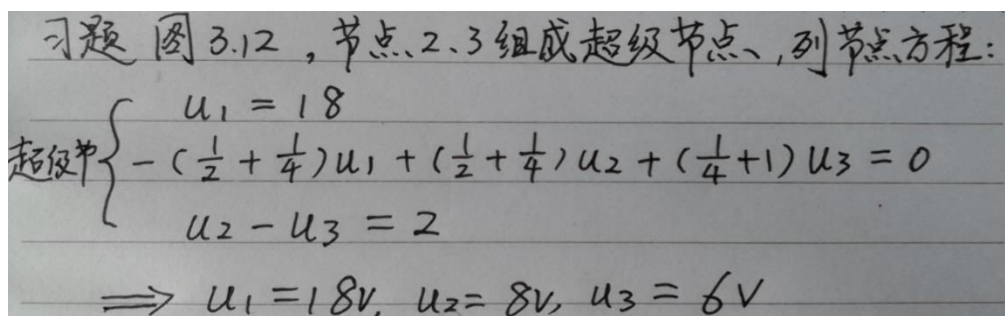


第三次作业：

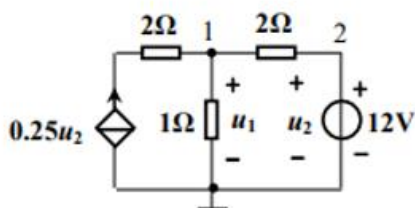
12、电路如图 3.12 所示，试用节点分析法求节点电压



(错误点：对超级节点掌握不好)



3.14、计算图 3.14 示电路的电压 u_1 ？(1) 网孔分析法；(2) 节点分析法；(3) 其它分析法。



(错误点：(2) 节点分析掌握不好)

(1) 网孔分析法

$$\begin{cases} i_1 = 0.25 u_2 = 3 \\ -i_1 + 3i_2 = -12 \end{cases} \Rightarrow i_1 = 3A, i_2 = -3A$$

$$u_1 = (i_1 - i_2) \times 1\Omega = 6V$$

(2) 节点分析法

$$\begin{cases} (\frac{1}{2} + \frac{1}{2})u_1 - \frac{1}{2}u_2 - \frac{1}{2}u_3 = 0 \\ u_2 = 12 \\ -\frac{1}{2}u_1 + \frac{1}{2}u_3 = 0.25u_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{pmatrix} 2 & -0.5 & -0.5 \\ 0 & 1 & 0 \\ -0.5 & -0.25 & 0.5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 12 \\ 0 \end{pmatrix}$$

REMARK $\Rightarrow u_1 = 6V, u_2 = u_3 = 12V$

第四次作业:

7、如图 7.8 所示电路，试求解其戴维宁等效和诺顿等效电路。

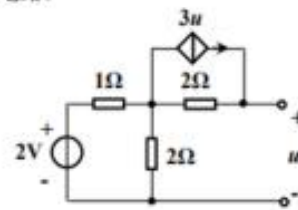


图 7.8

(总共 4 分，每小题 2 分)

$$u_{oc} = 2 \times \frac{2}{1+2} + 3u \times 2 = \frac{4}{3} + 6u_{oc}$$

$$\Rightarrow u_{oc} = -\frac{4}{15}V = -0.2667V$$

$$\begin{cases} 3i_1 - 2i_{sc} = 2 \\ -2i_1 + 4i_{sc} = 0 \end{cases} \Rightarrow i_{sc} = 0.5A$$

$$R_o = u_{oc}/i_{sc} = -\frac{8}{15}\Omega = -0.5333\Omega$$

12、如图 7.13 所示电路，求端口 ab 向外传输的最大功率？

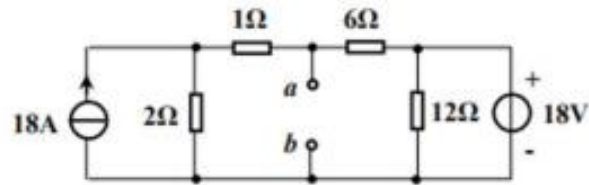


图 7.13

(总共 2 分)

当 18A 电流源单独作用时，18V 电压源短路

$$u = 9 \times \frac{6}{3+6} = 6V$$

当 18V 电压源单独作用时，18A 电流源开路

$$u' = 18 \times \frac{3}{6+3} = 6V$$

所以 $u_{oc} = u + u' = 12V$

$$R_o = \frac{6 \times 3}{6+3} = 2\Omega$$

$$P_{max} = \frac{u_{oc}^2}{4R_o} = 4.5W$$

第五次作业：

1、电路如图 10.4 所示，非线性电阻的 VCR 为 $i = u^2 - u + 4$ ，试用解析法和图解法计算 u 和 i 。

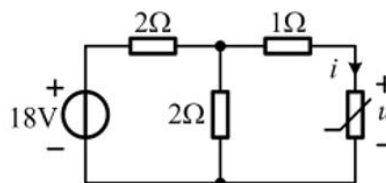
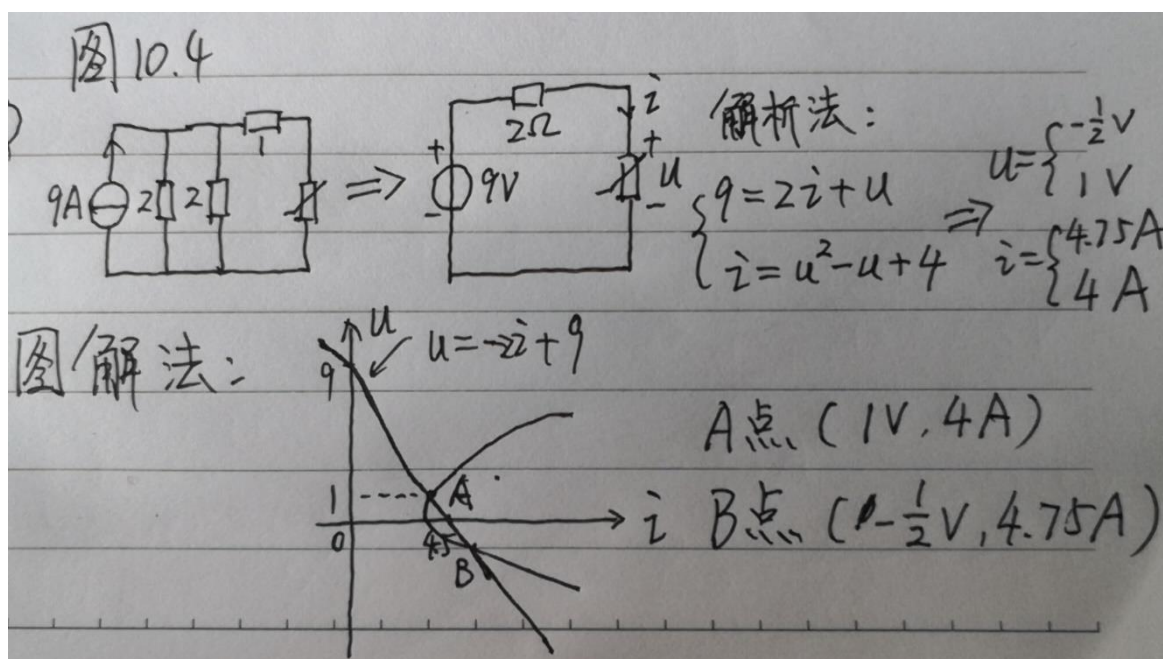


图 10.4 题 1 图

(错误点：少取了点 A)



4、非线性网络 N 的特性曲线经分段线性化后如图 10.7 所示。

- (1) 求三段线性区间的等效电路
- (2) 求如图 6.4 所示电路中的 u 和 i

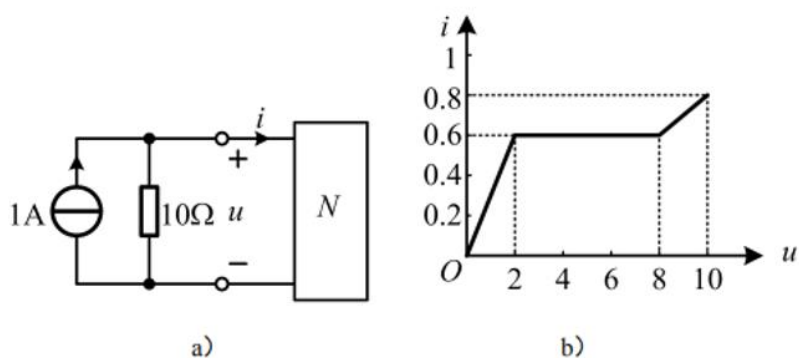
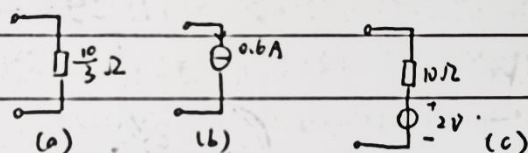


图 10.7 题 4 图

(1) 三段区间方程为

$$\begin{cases} i = \frac{3}{10}u, & 0 \leq u \leq 2 \\ i = 0.6, & 2 \leq u \leq 8 \\ i = \frac{u-2}{10}, & 8 \leq u \leq 10 \end{cases}$$

对应等效电路为



- (2) 分情况进行讨论
- ① 当等效电路为(a)时, $i = 0.75A$, $u = \frac{3}{4} \times \frac{10}{3} = 2.5V$.
 - ② 当等效电路为(b)时, $i = 0.6A$, $u = 4V$.
 - ③ 当等效电路为(c)时, 根据叠加定理 $i = 0.4A$, $u = 7.5V$.
- 但(a), (c)情况下不符合相应四线的区间关系, 则舍去.

2、有一种光电能量转换器(太阳能单元)的电压电流特性可以近似为

$$i = I_1(e^{u/V_{TH}} - 1) - I_2$$

其中第一项表示黑暗时该转换器表现为二极管, 第二项取决于光密度。假设

$V_{TH} = 0.025V$, $I_1 = 10^{-9}A$, 假设光照条件使得

$I_2 = 10^{-3}A$ 。

(1) 画出太阳能单元的电压电流 $u \sim i$ 特性曲线, 且标出开路电压和短路电流。(要注意的是, 该特性显然是非线性的。戴维宁等效是不适用的)

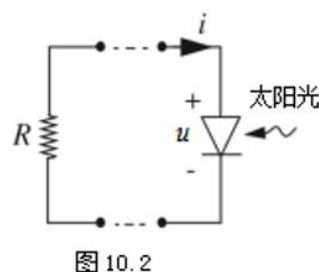
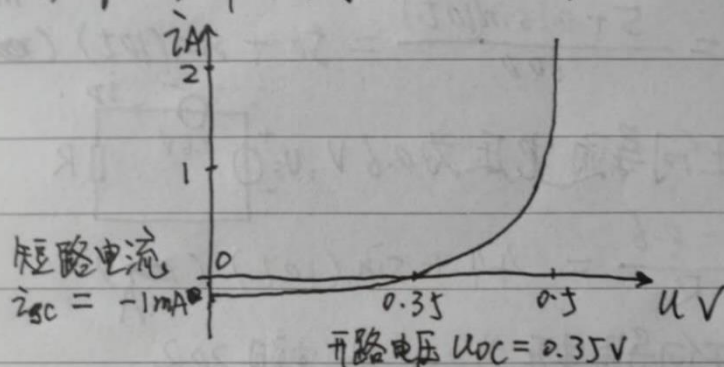


图 10.2

(2) 如图 10.2 所示, 若希望太阳能单元对电阻负荷的输出功率最大, 确定电阻的最优值。此时该单元能提供多少功率?

(错误点: (2) 小问)

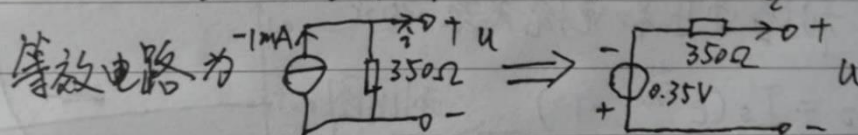
(1) 太阳能单元的 $u \sim i$ 曲线为



(2) 在 $u = 0 \sim 0.35\text{V}$ 这段区域

太阳能单元的 $u \sim i$ 曲线可近似表达为

$$i = 2.857 \times 10^{-3} u - 10^{-3}$$



所以当 $R = 350\Omega$ 时, 输出最大功率

$$P_{\max} = \frac{0.35^2}{4 \times 350} = 87.5 \mu\text{W}$$