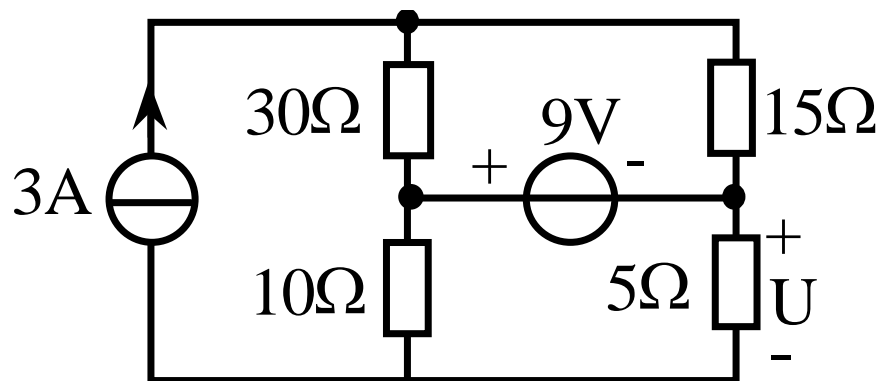


习题课

1. 电路如图所示，求电压 U 的值。



解

$$U = \frac{10}{10+5} \times 3 \times 5 + (-1) \times \frac{5}{10+5} \times 9 = 7V$$

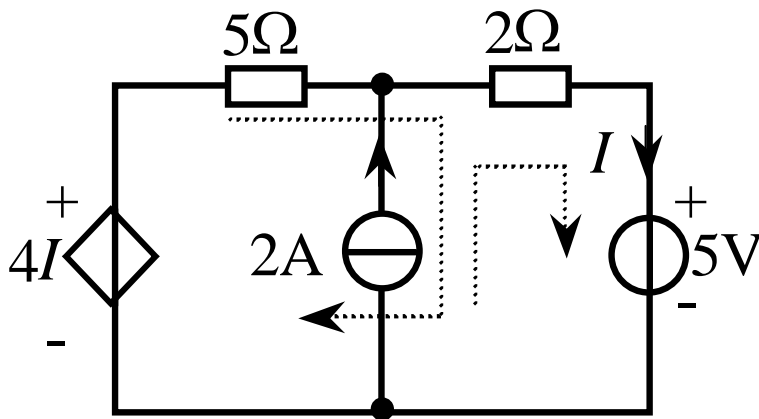
2. 求图示电路中的电流 I 。

解 列回路电流方程

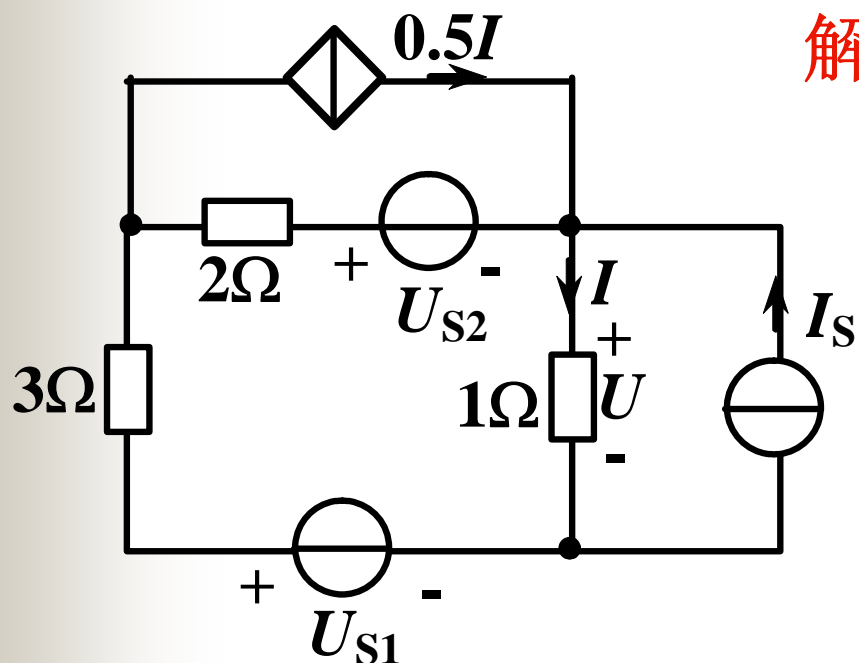
$$\begin{cases} I_{l1} = 2\text{ A} \\ 2I_{l1} + 7I_{l2} = -5 + 4I \\ I = I_{l1} + I_{l2} \end{cases}$$

求解，得 $I_{l2} = -1/3\text{ A}$

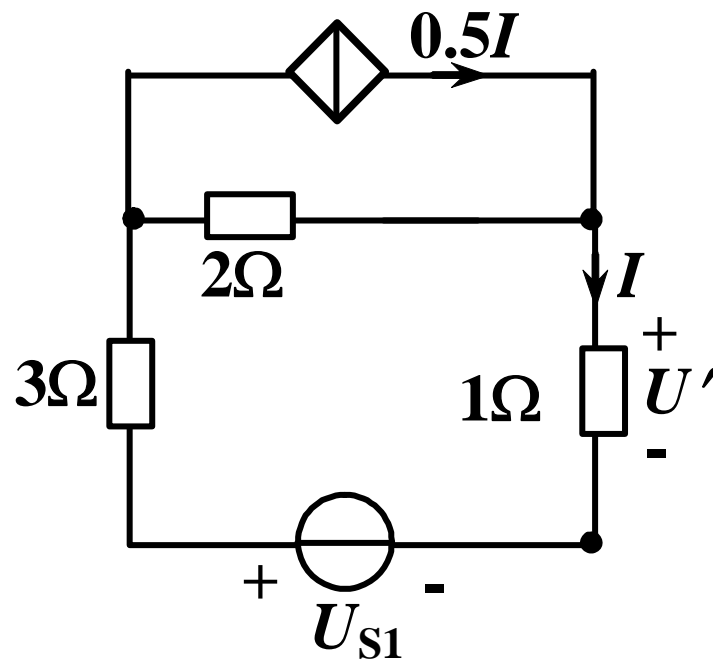
$$I = 5/3\text{ A}$$



3. 如图电路， $U_{S1}=1V$ 时 $U=1.5V$ ，求当 $U_{S1}=3V$ 时的电压 U 。



解 当 $U_{S1}=1V$ 单独作用时，如图所示



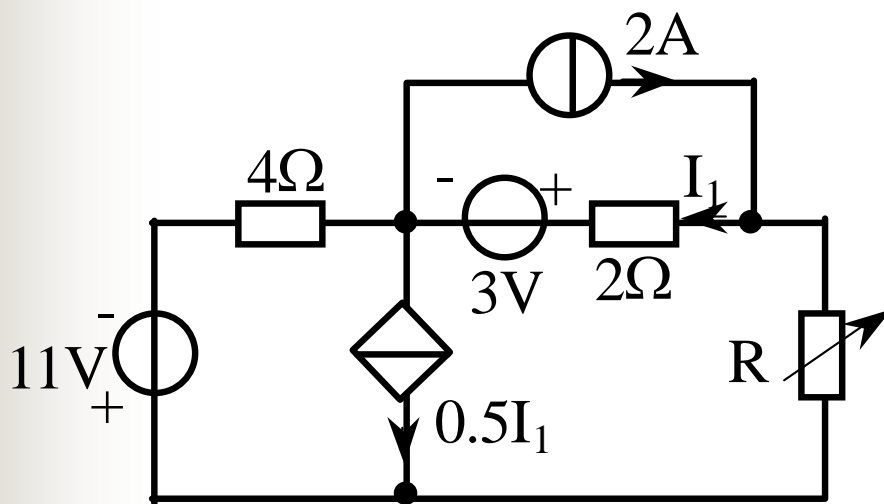
$U \triangleq 0.2V$ ，则其他电源共同作用时， $U' \triangleq 1.5 - 0.2 = 1.3V$

当 $U_{S1}=3V$ 单独作用时， $U \triangleq 0.2 \times 3 = 0.6V$

所以当 $U_{S1}=3V$ 时，电压 $U = 0.6 + 1.3 = 1.9V$

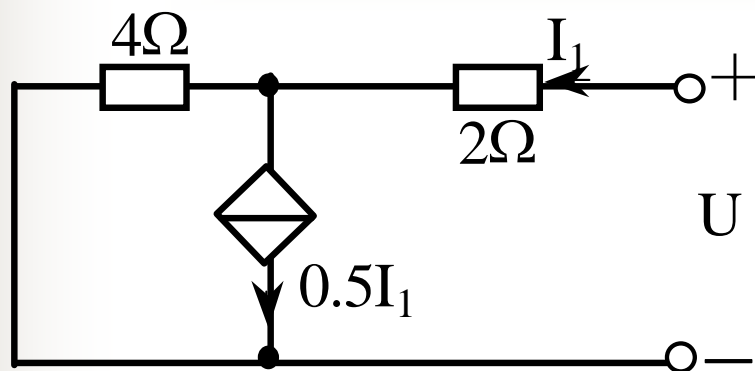
4. 电路如图所示,问 R 取什么值时获最大功率,最大功率 P_{\max} 为多少?

解 (1) 求开路电压



$$I_1 = 2A$$

$$U_{oc} = 2I_1 + 3 - 4 \times 0.5I_1 - 11 = -8V$$

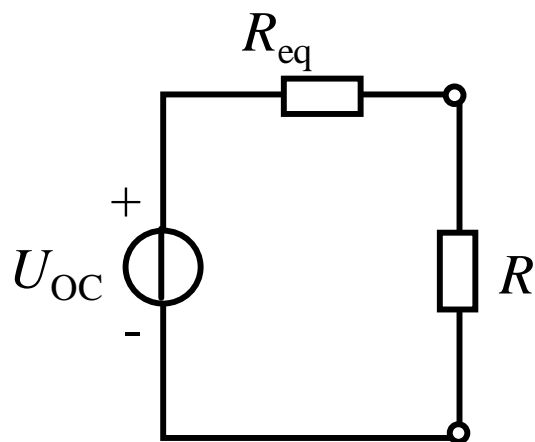


(2) 求等效电阻 R_{eq}

$$U = 2I_1 + 4 \times 0.5I_1 = 4I_1$$

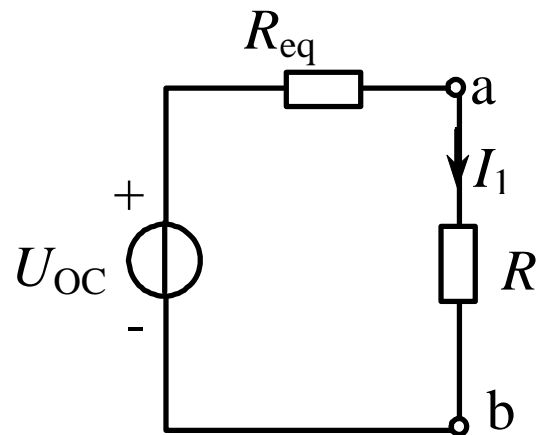
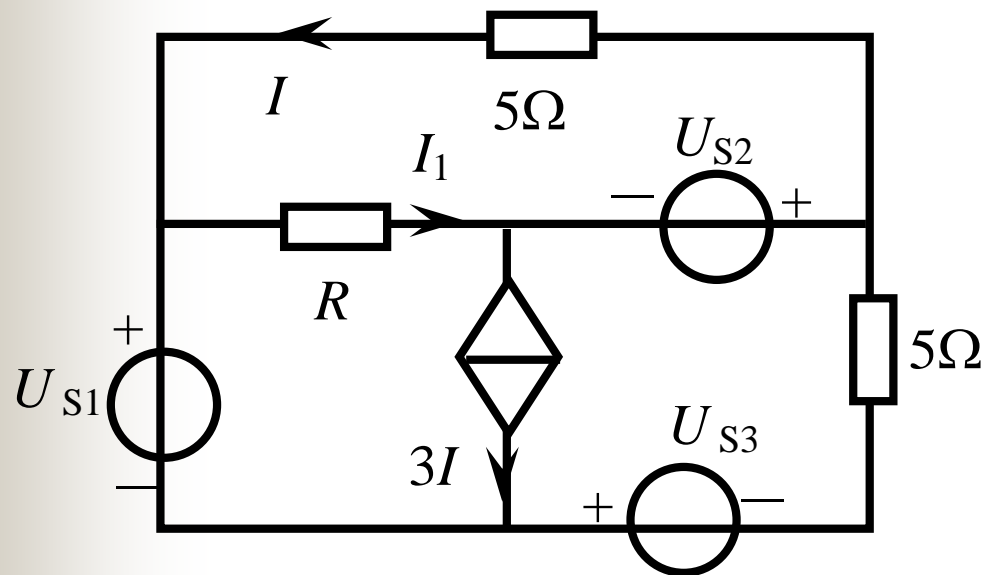
$$R_{eq} = 4\Omega$$

(3) $R = R_{eq} = 4\Omega$ 时获得最大功率



$$P_{\max} = \frac{U_{OC}^2}{4R_{eq}} = 4\text{W}$$

5. 如图所示电路，当 $R=2\Omega$ 时， $I_1=5\text{A}$ 。求当 $R=4\Omega$ 时 I_1 的值。



解 由题意知, 如图所示等效电路

(1) 将 R 断开, 求等效电阻

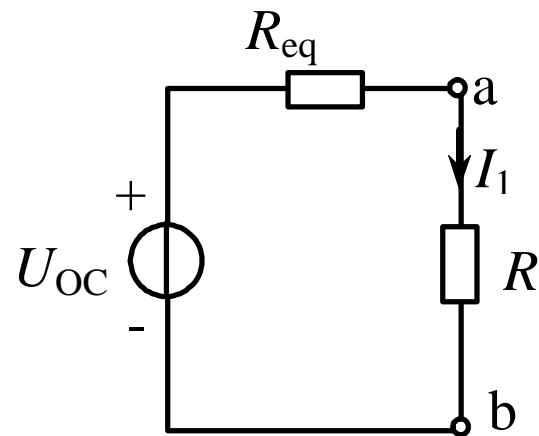
$$R_{eq}=1\Omega$$

(2)由等效电路图，求等效电源电压——开路电压

当 $R=2\Omega$ 时， $I_1=5A$ 时,求得 $U_{oc}=15V$

(3)由等效电路图，求 当 $R=4\Omega$ 时， I_1 的值

$$I_1=3A$$



6. 如图所示含源二端网络 N 外接电阻 R ，当 a 、 b 端口短路时， $I=1\text{A}$ ；当 a 、 b 端口接上电压源 $U_S=2\text{V}$ 时， $I=5\text{A}$ 。现将电压源 U_S 改为 3V ，问 $I=?$

解 由叠加定理，有

$$I = \alpha U_S + \beta U_N$$

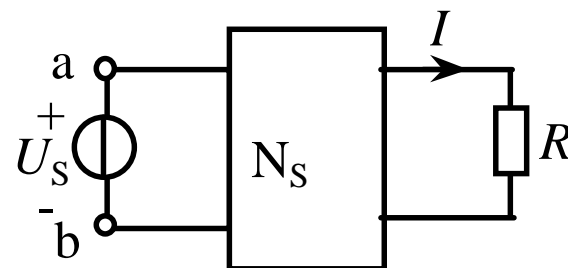
由题意，得 $1 = \beta U_N$

$$5 = \alpha \times 2 + \beta U_N$$

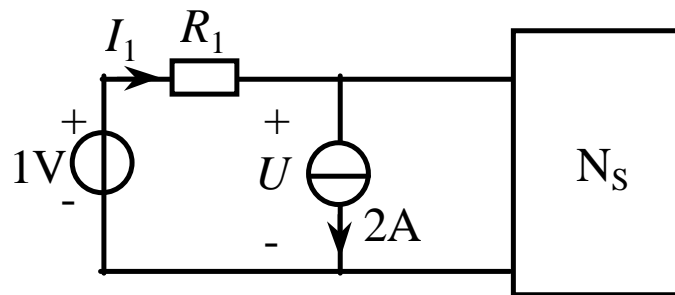
从而，有 $I = 2U_S + 1$

电压源 U_S 为 3V 时

$$I = 2 \times 3 + 1 = 7 \text{ A}$$



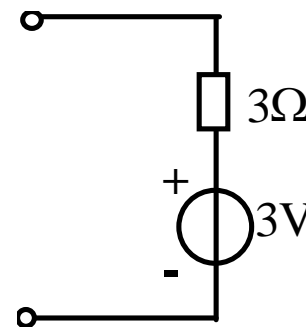
7. 如图所示电路， N_S 为线性含源网络，已知 $U=3I_1-3$ (U 的单位:V, I_1 的单位: A)，求(1) N_S 的戴维南等效电路；
(2)若 $I_1=1A$ 时，求 R_1 的值。



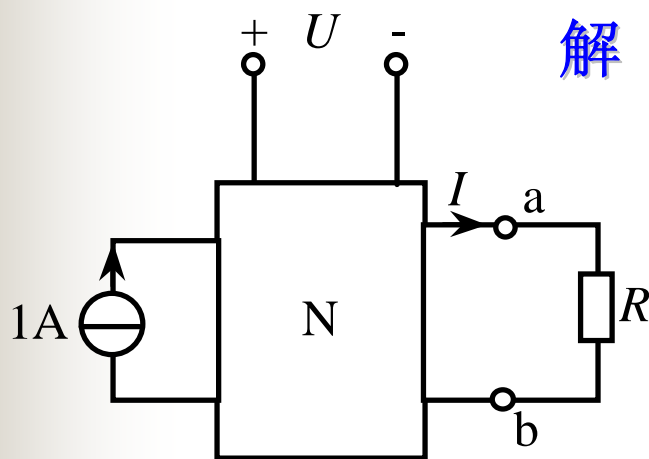
解 $U=3I_1-3 = 3(I+2)-3=3I+3$

$$1-I_1R_1 = 3I+3=3(1-2)+3=0$$

求得 $R_1=1\Omega$



8. 如图N为无源线性电阻网络，当a、b端接电阻 $R=1\Omega$ 时， R 获得最大功率，此时 $U=3V$ 且 $U_{ab}=1V$ ；当a、b端短路时 $U=5V$ 。现a、b端接 $R=3\Omega$ 电阻时 $U=?$



解 设 α 为电流源1A对电压 U 的影响系数

设 β 端口ab的电压对电压 U 的影响系数

则，有

$$U = \alpha \times 1 + \beta U_{ab}$$

由题意，有

$$\begin{cases} 3 = \alpha + \beta \times 1 \\ 5 = \alpha + 0 \end{cases}$$

得

$$\begin{cases} \alpha = 5 \\ \beta = -2 \end{cases}$$

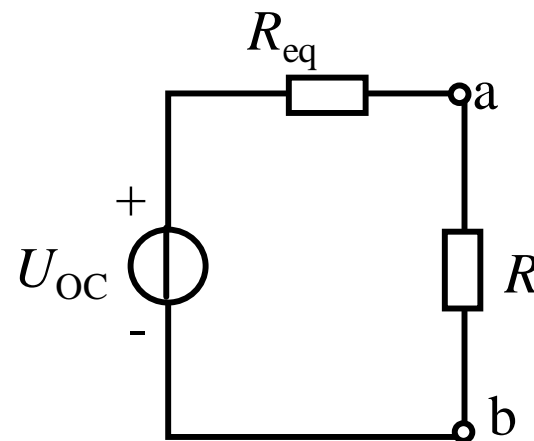
即

$$U = 5 - 2U_{ab}$$

由题意知,如图所示等效电路

$$R_{eq} = 1\Omega$$

$$U_{OC} = 2 \times 1 = 2\text{ V}$$



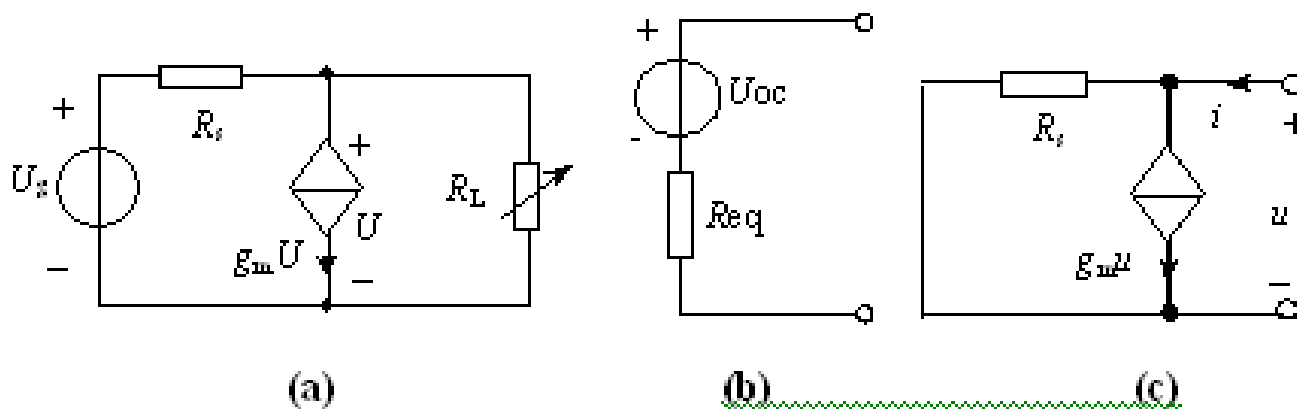
当端口接 $R=3\ \Omega$ 电阻时

$$U_{ab} = 1.5\text{ V}$$

所以, 有

$$U = 5 - 2 \times 1.5 = 2\text{ V}$$

9. 如图中 $R_s=1\ \Omega$ ， g_m 与 U_s 为定值， R_L 可变，已知当 $R_L=0.5\ \Omega$ 时， R_L 上获最大功率，值为 0.125W ，试确定 g_m 与 U_s 值。

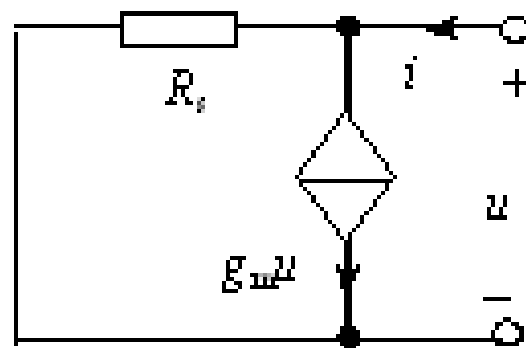


解

图 (a) 的等效电路如图 (b) 所示。由已知条件，知

$$R_{eq} = R_s = \frac{1}{2}\ \Omega$$

$$U_{oc} = \pm \sqrt{4 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{8}} = \pm 0.5\text{V}$$



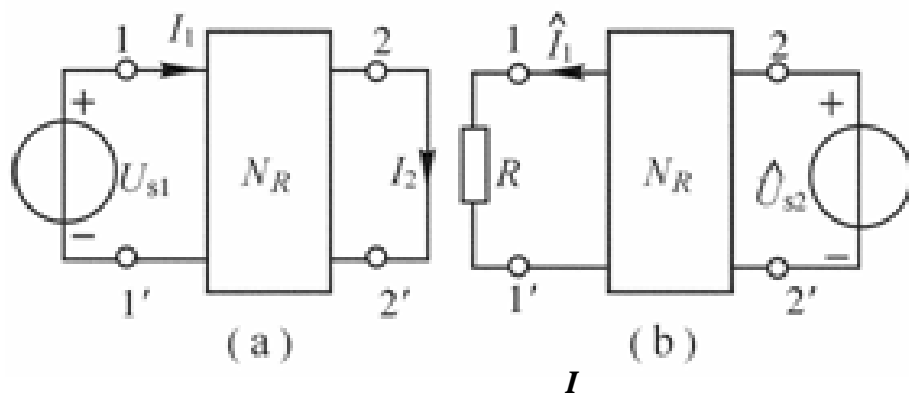
(1)利用 R_{eq} 求 g_m , 电压源 U_s 置零, 如图(c))所示, 采用外加电源法, 得

$$R_{eq} = \frac{R_s}{1 + g_m R_s}, \text{ 所以, } \frac{1}{2} = \frac{1}{1 + g_m}, \text{ 得 } g_m = 1$$

(2)利用 U_{oc} 求 U_s , 将 R_L 断开

$$U_s = R_s g_m U_{oc} + U_{oc} = 2U_{oc} = \pm 1V$$

10. 图(a)电路中, 有 $U_{s1}=1V$, $I_1=2A$, $I_2=1A$; 题 4-24 图(b)中, 有 $\hat{U}_{s2}=5V$, $\hat{I}_1=1A$, N_R 为互易网络, 试确定电阻 R 值。



解

由特勒根定理, 有 (注意电压和电流的关联一致性)

$$U_{s1} \times \hat{I}_1 + U_{22'} \hat{I}_2 = -I_1 \times R \hat{I}_1 + I_2 \times \hat{U}_{s2}$$

即

$$1 \times 1 + 0 \times I_2 = -2 \times R \times 1 + 1 \times 5$$

所以, 有 $R = 2\Omega$