

电路分析基础-1 B 卷答案

第一题:

(1) 根据能量守恒:

元件 2 的功率 $P_2=400-300-50=50W$ (1 分)

元件 2 应为耗能元件, 吸收功率 (1 分)

(2) 各元件电压根据功率计算

$U_{AB}=50W/2A=25V$ (1 分)

$U_{BC}=300W/2A=150V$ (1 分)

$U_{CD}=50W/2A=25V$ (1 分)

$U_{AD}=400W/2A=200V$ (1 分)

(3) 写出元件 2、3、4 是耗能元件 (1 分)

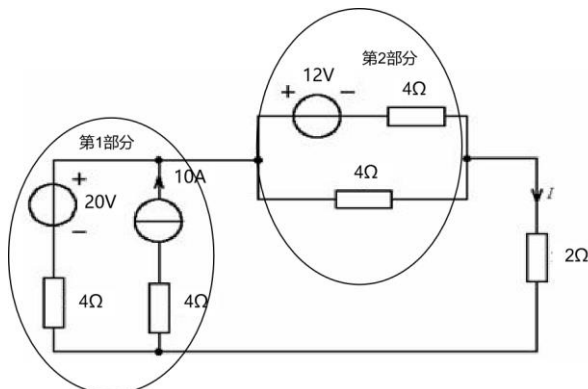
$R_2=25V/2A=12.5\Omega$ (1 分)

$R_3=150V/2A=75\Omega$ (1 分)

$R_4=25V/2A=12.5\Omega$ (1 分)

第二题:

进行 2 个部分的电路分析



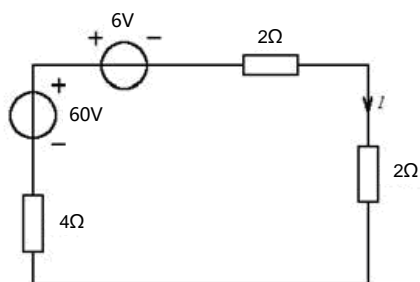
第 1 部分: 10A 电流源与 4 欧电阻串联支路上, 4 欧电阻不起作用, 此支路电路始终是 10A。 (1 分)

20V 电压源与 4 欧电阻串联变换为 5A 电流源与 4 欧电阻并联。 (2 分)

得到 15A 电流源与 4 欧电阻并联电路, 并转换为 60V 电压源与 4 欧电阻串联电源。 (2 分)

第 2 部分: 12V 电压源与 4 欧电阻, 变换为 3A 电流源与 4 欧姆电阻并联。再并联 4 欧电阻, 转换为 6V 电压源和 2 欧电阻串联。 (3 分)

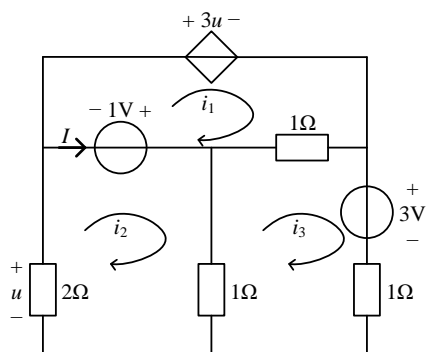
得到最终转换图 (上述给分可根据图上的结果给分):



计算 $I=60V-6V/(4\Omega+2\Omega+2\Omega)=6.75A$ (2 分)

第三题:

(1) (可不绘制等效电路图, 方程列对即可得第一问全分)

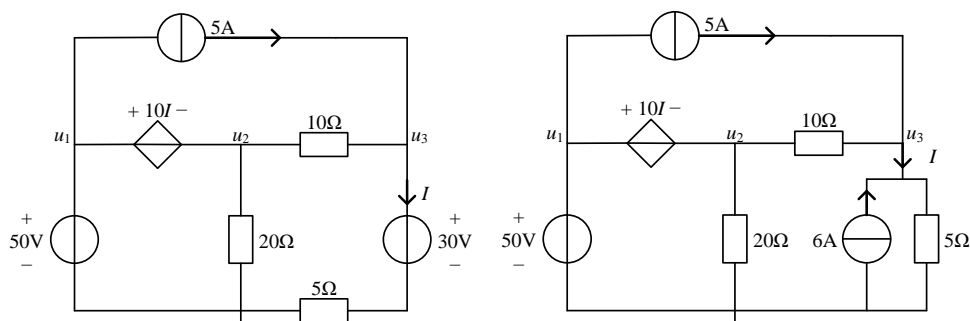


$$\begin{cases} i_1 - i_3 = -3u - 1 \\ 3i_2 - i_3 = 1 \\ -i_1 - i_2 + 3i_3 = -3 \\ u = -2i_2 \end{cases} \quad (6 \text{ 分, 每个方程 } 1.5 \text{ 分})$$

$$(2) \begin{cases} i_1 - 6i_2 - i_3 = -1 \\ 3i_2 - i_3 = 1 \\ -i_1 - i_2 + 3i_3 = -3 \end{cases} \begin{cases} -7i_2 + 2i_3 = -4 \\ 6i_2 - 2i_3 = 2 \end{cases} \begin{cases} i_1 = 16 \\ i_2 = 2 \\ i_3 = 5 \end{cases} \quad I = i_2 - i_1 = -14\text{A} \quad (4 \text{ 分, 每个值 } 1 \text{ 分})$$

第四题:

(1) (可不绘制等效电路图, 方程列对即可得第一问全分)



$$\begin{cases} u_1 = 50 \\ u_1 - u_2 = 10I \\ -0.1u_2 + 0.1u_3 = 5 - I \\ I = \frac{u_3 - 30}{5} \end{cases} \quad \text{或} \quad \begin{cases} u_1 = 50 \\ u_1 - u_2 = 10I \\ -0.1u_2 + 0.3u_3 = 5 + 6 \\ I = \frac{u_3 - 30}{5} \end{cases} \quad (6 \text{ 分, 每个方程 } 1.5 \text{ 分})$$

$$(2) \begin{cases} u_1 = 50\text{V} \\ u_2 = 22\text{V} \\ u_3 = 44\text{V} \end{cases} \quad I = 2.8\text{A} \quad (4 \text{ 分, 每个值 } 1 \text{ 分})$$

第五题:

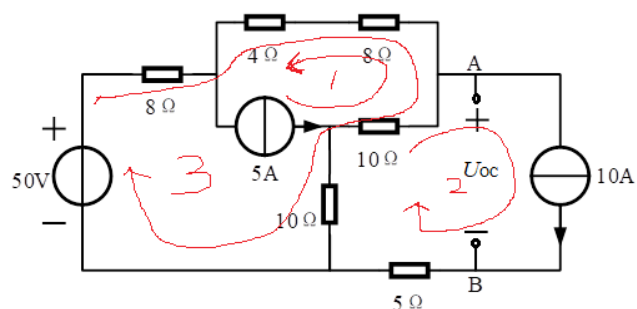
(1) 4A 电流源单独作用: $-4 \times (3 \times 9) / (3 + 9) = -9\text{V}$ (电路图 3 分, 计算 3 分)

(2) 6V 和 3V 电压源单独作用: $3 \times (6 + 3) / (9 + 3) = 2.25\text{V}$ (电路图 3 分, 计算 3 分)

(3) 叠加: $-9 + 2.25 = -6.75\text{V}$ (3 分)

第六题：

开路电压：



(1 分)

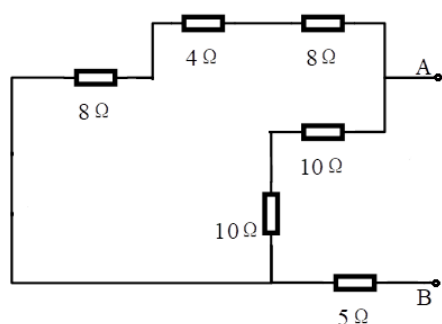
回路法：

$$\begin{cases} I_1 = 5A \\ I_2 = 10A \end{cases}$$

$$-(4+8+10)I_1 - (10+10)I_2 + (8+4+8+10+10)I_3 = 50 \Rightarrow I_3 = 9A \quad (3 \text{ 分, 每个方程 } 1 \text{ 分})$$

$$U_{OC} = 10(-I_1 - I_2 + I_3) + 10(-I_2 + I_3) - 5I_2 = -120V \quad (2 \text{ 分})$$

输入电阻：

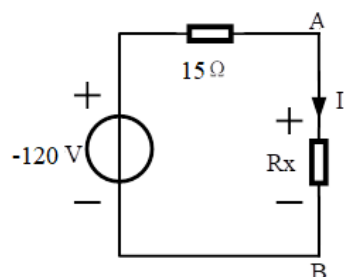


(1 分)

$$R_{eq} = (8+4+8)/(10+10) + 5 = 15\Omega$$

(2 分)

戴维宁等效电路为：



(2 分)

当 $R_X = 5\Omega$ 时 $I = U_{OC}/(R_{eq} + R_X) = -120/(15+5) = -6A$

(1 分)

$$P_{吸} = I^2 R_X = (-6)^2 \times 5 = 180W$$

(1 分)

当 $R_X = 9\Omega$ 时 $I = U_{OC}/(R_{eq} + R_X) = -120/(15+9) = -5A$

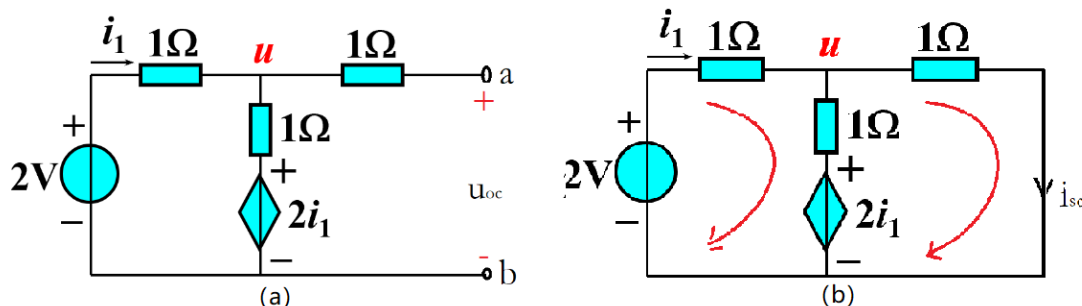
(1 分)

$$P_{吸} = I^2 R_X = (-5)^2 \times 9 = 225W$$

(1 分)

第七题:

先求从电容端看过去的戴维宁等效电路



从 0.8F 电容处求开路电压如图 (a)

(1 分)

$$(1 + 1)i_1 + 2i_1 = 2, \Rightarrow i_1 = 0.5A, \Rightarrow u_{oc} = u_{ab} = 1.5V$$

(2 分)

再求 ab 处的短路电流如图 (b) (可用其它方法求)

(1 分)

$$4i_1 - i_{sc} = 2$$

(1 分)

$$-i_1 + 2i_{sc} = 2i_1$$

(1 分)

$$\text{得: } i_{sc} = 1.2A$$

(1 分)

$$R_{in} = u_{oc} / i_{sc} = 1.25\Omega$$

(2 分)

$$\tau = R_{in}C = 1s$$

(1 分)

$$\text{得 } u_c = 1.5(1 - e^{-t}); t \geq 0$$

(2 分)

$$i_c = C \frac{du_c}{dt} = 1.2e^{-t}A; t \geq 0$$

(1 分)

$$\text{列回路方程: } i_1 \times 1 + i_c \times 1 + u_c = 2$$

(1 分)

$$\text{得 } i_1 = 0.5 + 0.3e^{-t}A; t \geq 0$$

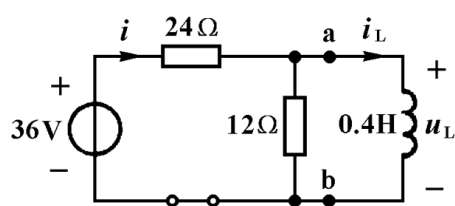
(1 分)

第八题:

由于开关闭合瞬间电感电流不能跃变, 即 $i_L(0_+) = i_L(0_-) = 0$

(2 分)

换路后的电路如下图



$$\text{ab 端输入内阻 } R_{ab} = 24 // 12 = 8\Omega$$

(2 分)

$$\text{得 } \tau = \frac{L}{R_o} = \frac{0.4}{8} s = 0.05s$$

(2 分)

$$i_L(t) = 1.5(1 - e^{-20t})A \quad (t \geq 0)$$

$$u_L(t) = L \frac{di_L}{dt} = 0.4 \times 1.5 \times 20e^{-20t}V = 12e^{-20t}V \quad (t > 0)$$

(6 分)

计算电阻中的电流 $i(t)$

$$i(t) = \frac{36V - u_L(t)}{24\Omega} = \frac{36V - 12e^{-20t}V}{24\Omega} = (1.5 - 0.5e^{-20t})A$$

(3 分)