

分数

42

1. 考试形式：闭卷； 2. 考试日期：2021 年 11 月 日； 3. 本试卷共 二 大题，满分 100 分。

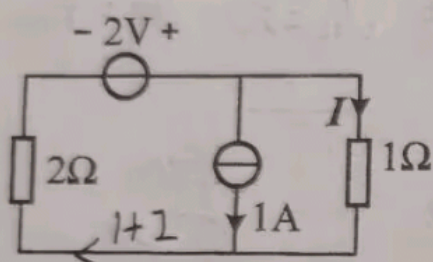
(答题内容请写在装订线外)

答案要求：解答请写在本试卷题后所留空白处。如不够书写，请续写在背面，并注明题号。

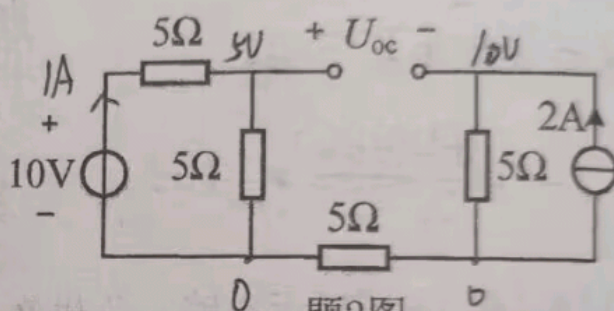
一、填空题（每空 3 分，共 42 分。）

1、题 1 图所示电路，电流 $I = 0\text{A}$ 。

2、题 2 图所示电路，开路电压 $U_{oc} = -5\text{V}$ 。



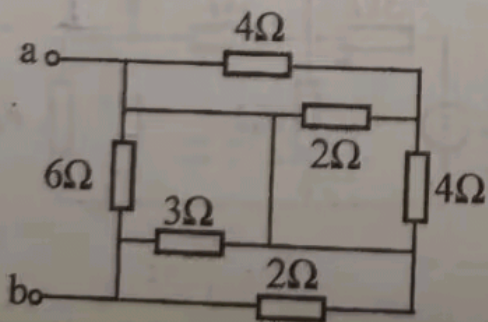
题1图



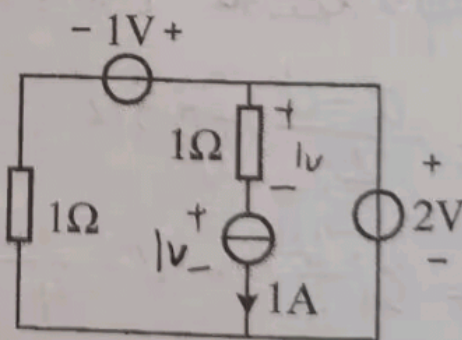
题2图

3、题 3 图所示电路，ab 端的等效电阻 $R = 1\Omega$ 。

4、题 4 图所示电路，1A 电流源产生的功率为 -1W 。



题3图

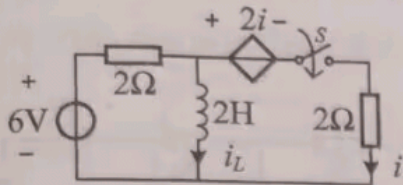


题4图

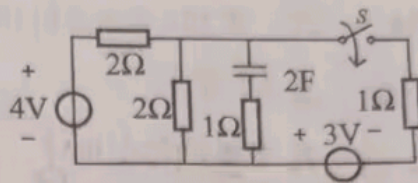
5、题 5 图所示电路， $t < 0$ 时电路处于稳态。 $t = 0$ 时开关 S 闭合，则初

值 $i_L(0_+) = 3A$, $i(0_+) = 0A$ 。

6、题 6 图所示电路, $t < 0$ 时电路处于稳态。 $t = 0$ 时开关 S 闭合, 则时
常数 $\tau = 3s$ 。



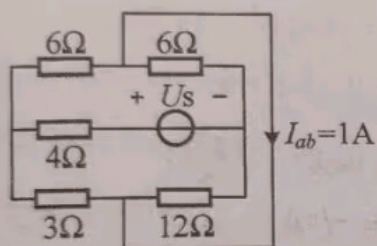
题5图



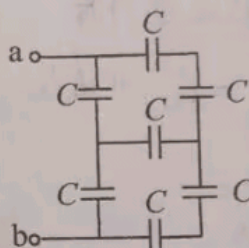
题6图

7、题 7 图所示电路, 电压源 $U_s = -30V$ 。

8、题 8 图所示电路, 已知电容 $C = 4F$, 则, ab 端的等效电容 $C_{ab} = 3F$ 。



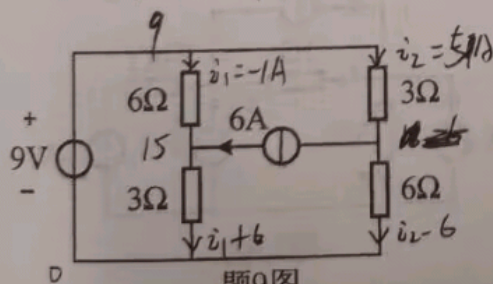
题7图



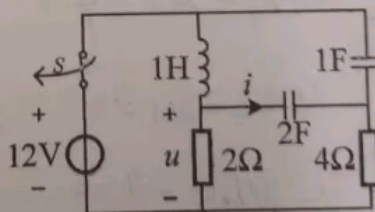
题8图

9、题 9 图所示电路, 求电流源发出的功率 $P = 126W$ 。

10、题 10 图所示电路, $t < 0$ 时电路处于稳态。 $t = 0$ 时开关 S 打开, 则
初始值 $i(0_+) = 4A$, $u(0_+) = 4V$ 。



题9图



题10图

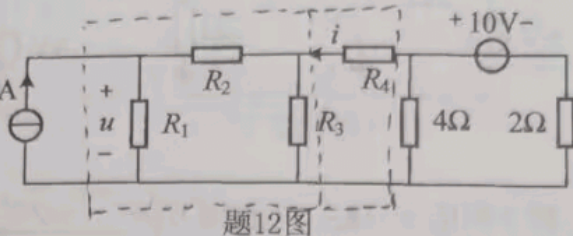
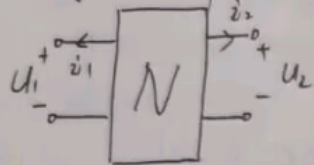
11、有一电容 $C = 0.5F$, 其电流电压为**非**关联参考方向。如其端电压
 $u(t) = 2\cos(2t) V$, $-\infty < t < \infty$, 则其电流 $i(t) = 2\sin(2t) A$, 该电容的

最大储能 $w_{max} = 1J$ 。

二、 计算题 (下列各题必须写出计算步骤, 只有答案不得分。6 小题, 共 58 分。)

8 (8 分) 12、题 12 图所示电路, 已知当 10V 电压源单独作用时, $i = 2A, u = 2V$ 。求 10A 电流源和 10V 电压源共同作用时电流 i 的大小。

解: 将图中的虚线框部分等效为二端口电阻网络 N



根据特勒根定理可得

$$u_1 \hat{i}_1 + u_2 \hat{i}_2 = \hat{u}_1 i_1 + \hat{u}_2 i_2$$

仅 10V 电压源作用时

$$u_1 = u = 2V \quad i_1 = 0$$

$$u_2 = (5 - i) \times \frac{4}{3} = 4V \quad i_2 = -i = -2A$$

10A 电流源和 10V 电压源共同作用时

$$\hat{i}_1 = -10A \quad \hat{u}_2 = (5 + \hat{i}_2) \times \frac{4}{3} \quad i = -\hat{i}_2$$

代入有:

$$2 \times (-10) + 4 \hat{i}_2 = 0 + (5 + \hat{i}_2) \times \frac{4}{3} \times (-2)$$

$$\therefore \hat{i}_2 = 1A$$

$$\therefore i = -\hat{i}_2 = -1A$$

10 (10 分) 13、题 13 图所示电路, 求电压 u 、电流 i 和电压源产生的功率 P_s 。

解: 设流经 $R = 3\Omega$ 电阻的电流为 i_1 参考方向如图

根据 KCL $i + i_1 = 2 + 2 = 4$

根据 KVL $u + i - 3i_1 = 0$

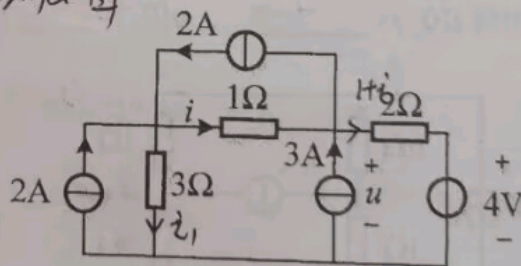
$$u - 2(4 - i) - 4 = 0$$

联立可得
$$\begin{cases} u = 8V \\ i = 1A \end{cases}$$

取非关联参考方向, 由 KCL

$$i_{us} + 3 + i = 2 \quad \therefore i_{us} = -2A$$

$$\therefore P_s = -2 \times 4 = -8W$$

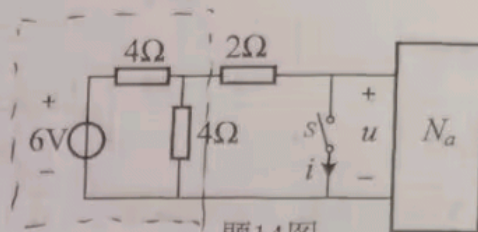


题13图

10 (10分) 14、题 14 图所示电路， N_a 为线性含有独立电源的电阻网络，开

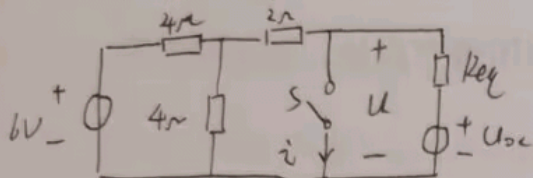
关 S 断开时测得电压 $u = 4V$ ，开关 S 闭合时测得电流 $i = 2A$ 。求 N_a 最简等效电路。

解：设 N_a 的戴维南等效电路
等效电压为 U_{oc} ，电阻为 R_{eq}
∴ 电路图变为



题14图

虚线框部分仍可进行简化



∴ 开关断开时

设回路电流为 I ，由 KVL

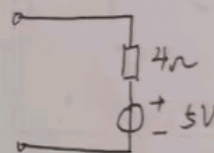
$$\begin{cases} U_{oc} - 2R_{eq} - 4I - 3 = 0 \\ u = 3 + 4I = 4V \end{cases}$$

开关闭合时

$$i = \frac{3}{4} + \frac{U_{oc}}{R_{eq}} = 2A$$

$$\text{联立可得 } U_{oc} = 5V \quad R_{eq} = 4\Omega$$

∴ 最简
等效电路为



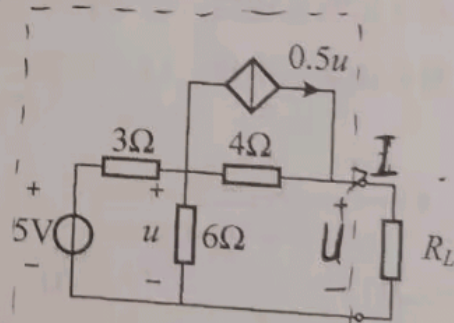
$$\therefore U_{oc} - \frac{(U-3)(4+R_{eq})}{4} - 3 = 0$$

(10分) 15、题 15 图所示电路，负载 R_L 为多大时能获得最大功率，此时最大功率是多少？

解：求虚线框中的戴维南等效电路
设端口电压为 U ，电流为 I

$$\text{KCL: } I = \frac{U - U}{4} + 0.5U$$

$$\text{KVL: } 5 - 3\left(\frac{U}{6} + 0.5U + \frac{U - U}{4}\right) - U = 0$$



题15图

$$\text{消去 } U \text{ 可得 } U = \frac{5}{2}I + \frac{5}{2} \therefore U_{oc} = \frac{5}{2}V \quad R_{eq} = \frac{5}{2}\Omega$$

$$U = -10I + 10 \therefore U_{oc} = 10V \quad R_{eq} = 1\Omega$$

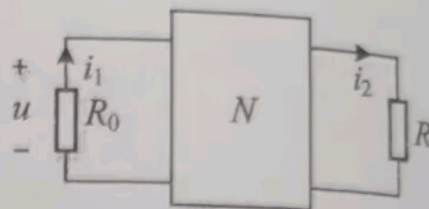
∴ $R_L = R_{eq} = 1\Omega$ 有最大功率

$$P_{max} = \left(\frac{10}{20}\right)^2 \times 10 = 2.5W$$

(10分) 16、题 16 图所示电路， N 为线性含有独立电源的电阻电路，当改变电阻 R 时，电路中各处电流、电压都将发生变化。当 $R=R_1$ 时，测得 $u=10V$ ， $i_2=4A$ ；当 $R=R_2$ 时，测得 $i_1=3A$ ， $i_2=2A$ 。问当 $R=R_3$ 时，测得 $u=-14V$ ， $i_2=1A$ ，此时的电流 i_1 为多少？

解：∵ N 为线性含有独立电源的电阻电路。

根据齐次定理和叠加定理。



题16图

$$\text{设 } i_1 = ai_2 + b \quad u = ci_2 + d.$$

$$\therefore \begin{cases} -\frac{10}{R_0} = 4a + b \\ 3 = 2a + b \end{cases} \quad \begin{cases} 10 = 4c + d \\ -3R_0 = 2c + d \end{cases}$$

$$\therefore \begin{cases} a = -\frac{3}{2} - \frac{5}{R_0} \\ b = 6 + \frac{10}{R_0} \end{cases} \quad \begin{cases} c = 5 + \frac{3}{2}R_0 \\ d = -6R_0 - 10 \end{cases}$$

$$\text{当 } u = -14V \quad i_2 = 1A \text{ 时}$$

$$i_1 = a + b = \frac{9}{2} + \frac{5}{R_0}$$

$$u = c + d = -5 - \frac{9}{2}R_0 = -14$$

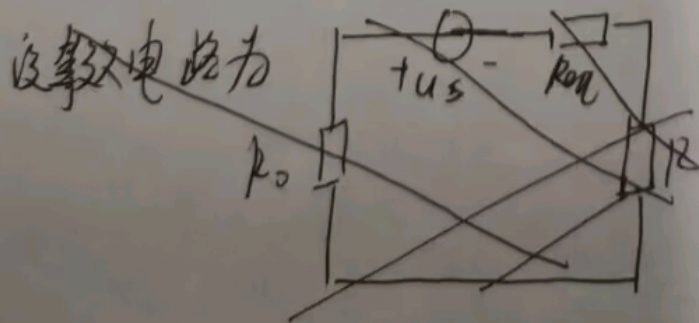
$$R_0 = -\frac{u}{i_1} = \frac{5 + \frac{9}{2}R_0}{\frac{9}{2} + \frac{5}{R_0}}$$

$$i_1 i_2 = \frac{14}{R_0}$$

$$\therefore \begin{cases} c = 8 \\ d = -22 \end{cases}$$

$$i_1 R_0 = \frac{2c + d}{-3} = 2R_0$$

$$\therefore i_1 = 7A.$$



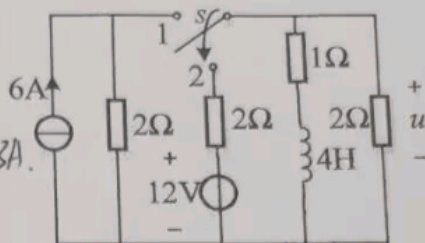
(10分) 17、题 17 图所示电路， $t < 0$ 时开关 S 位于位置 “1”，电路处于稳态， $t = 0$ 时开关 S 由 “1” 闭合到 “2”。求 $t \geq 0$ 时电压 $u(t)$ 的零输入响应和零状态响应。

解： $t < 0$ 时，电路处于稳态。

$$i_L(0_-) = 6 \times \frac{2//2}{2//2+1} = 3A$$

$t = 0$ 时开关闭到 “2”，由换路定理 $i_L(0_+) = 3A$ 。

$$R_{eq} = 2//2+1 = 2\Omega \quad \tau = \frac{L}{R_{eq}} = 2s$$



题17图

零输入响应：

$$u_{zi}(0_+) = -\frac{2}{2+2} \times 3 \times 2 = -3V$$

$$u_{zi}(\infty) = 0$$

$$\therefore u_{zi}(t) = -3e^{-\frac{t}{2}} V$$

零状态响应 $u_{zs}(0_+) = 12 \times \frac{2}{2+2} = 6V$

$$u_{zs}(\infty) = 12 \times \frac{2//1}{2+2//1} = 3V$$

$$\therefore u_{zs}(t) = 3 + 3e^{-\frac{t}{2}} V$$

10