

华东交通大学 2014—2015 学年第二学期考试卷

试卷编号：_____ (A) 卷

电路原理I 课程 考试日期：2015.7.2 课程类别：必 闭卷

适用：2014 级电气工程、自动化、电子信息、建筑电气专业

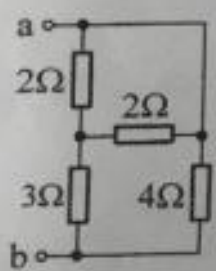
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分	累分人 签名
题分	16	15	12	12	14	12	12	7			100	
得分												

考生注意事项：1、本试卷共 5 页，总分 100 分，考试时间 120 分钟。
2、考试结束后，考生不得将试卷、答题纸和草稿纸带出考场。

一、计算题(每题 4 分，共 16 分)

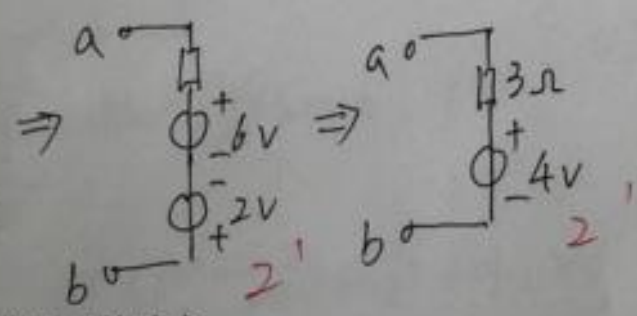
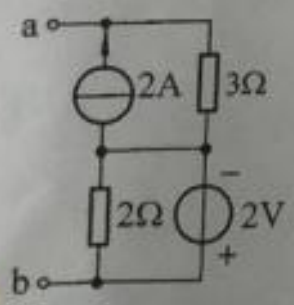
得分	评阅人

1. 电路如图，求 a、b 两端的等效电阻。

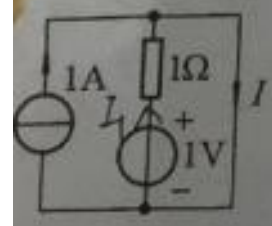


解： $R_{ab} = [2 \parallel (2 + 3)] \parallel 4 = 2 \Omega$

2. 电路如图，将电路化简为电压源模型。

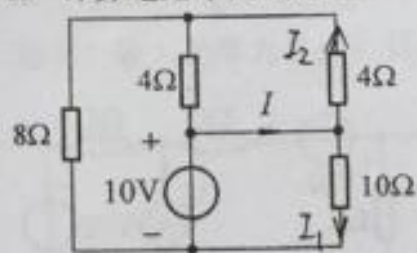


3. 求电流 I ，并计算各元件功率。



解： $1 \times 1 = 1 \Rightarrow I_1 = 1$
 $I = 1 + I_1 = 2A$
 $P_{1A} = 0W, P_{1\Omega} = 1W, P_{1V} = 1W$

4. 计算电路中的电流 I 。



$$I_1 = \frac{10}{10} = 1A$$

$$I_2 = \frac{10}{4 \parallel 4 + 8} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}A$$

$$\therefore I = I_1 + I_2 = 1.5A$$

二、计算下列各小题(每题 5 分, 共 15 分)

得分	评阅人

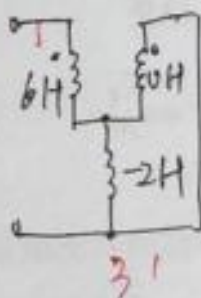
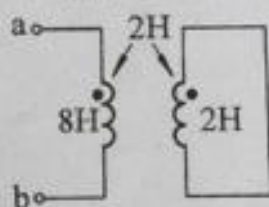
1. 已知某电路的电源频率 $f = 50 \text{ Hz}$, 导纳 $Y = 10 \angle 60^\circ S$, 若用

RC 并联电路来等效, 求电路等效元件的参数。

$$Y = 10 \angle 60^\circ = 5 + j5\sqrt{3} = G + jB$$

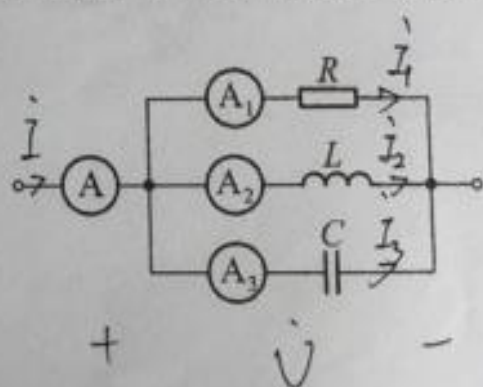
$$\therefore R = \frac{1}{G} = \frac{1}{5} = 0.2\Omega, B = 5\sqrt{3} = \omega C, \therefore C = \frac{5\sqrt{3}}{\omega} = \frac{\sqrt{3}}{20\pi} = 0.0276F$$

2. 求图示电路的等效电感。



$$\therefore L_{eq} = 6H$$

3. 图示电路处于正弦稳态中, 交流电流表 A 、 A_1 、 A_2 的读数(有效值)分别为 5A、3A、5A, 求电流表 A_3 的读数。



解: 令 $\dot{U} = U \angle 0^\circ$, 相量如图



$$I^2 = I_1^2 + (I_2 - I_3)^2$$

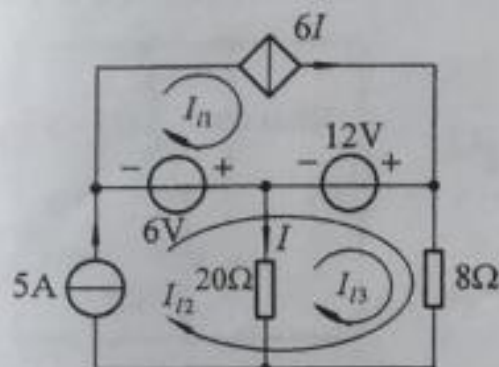
代入数据得

$$I_3 = 9A \text{ 或 } I_3 = 1A$$

注: 求得一个解不扣分

三、用回路电流法计算电路中的电流 I 。(12 分)

得分	评阅人



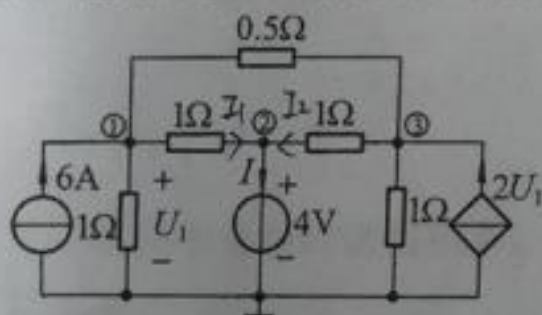
$$\begin{cases} I_{L1} = 6I \\ I_{L2} = 5 \\ 8I_{L2} + 20I_{L3} = 12 \\ I = -I_{L3} \end{cases} \quad 8'$$

$$\begin{cases} I_{L1} = -6A \\ I_{L2} = 5A \\ I_{L3} = -1A \end{cases} \quad 3'$$

$$\therefore I = -I_{L3} = 1A \quad 1'$$

得分	评阅人

四、用结点电压法计算电路中的结点电压和电流 I 。(12 分)



$$I_1 = \frac{U_{n1} - U_{n2}}{1} = 2A$$

$$I_2 = \frac{U_{n3} - U_{n2}}{1} = 3A$$

$$\therefore I = I_1 + I_2 = 5A$$

$$\begin{cases} (1 + 1 + \frac{1}{0.5})U_{n1} - U_{n2} - \frac{1}{0.5}U_{n3} = 6 \quad (3') \end{cases}$$

$$\begin{cases} U_{n2} = 4 \quad (1') \end{cases}$$

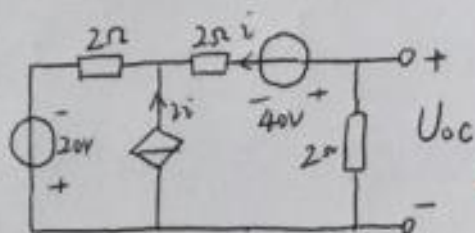
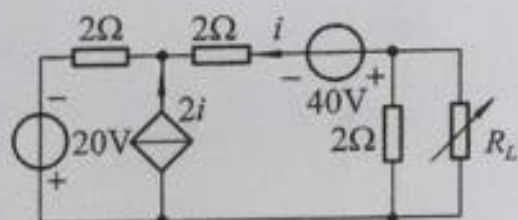
$$\begin{cases} -\frac{1}{0.5}U_{n1} - U_{n2} + (1 + 1 + \frac{1}{0.5})U_{n3} = 2U_1 \quad (3') \end{cases}$$

$$\begin{cases} U = U_{n1} \quad (1') \end{cases}$$

$$\begin{cases} U_{n1} = 6V \\ U_{n2} = 4V \\ U_{n3} = 7V \end{cases} \quad (2')$$

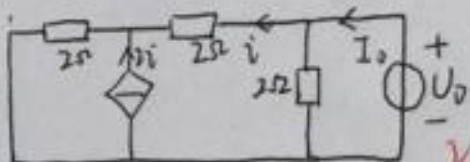
五、电路如图所示，其中电阻 R_L 可调，问 R_L 为何值时可获最大功率？最大功率为多少？（14 分）

得分	评阅人



$$2i + 40 + 2i + 2(i + 2i) - 20 = 0$$

$$\Rightarrow i = -2A \Rightarrow U_{oc} = -2i = 4V \quad 3'$$



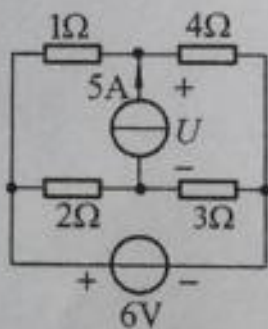
$$\begin{cases} I_0 - \frac{U_0}{2} = i \\ U_0 = 2i + 2(i + 2i) \end{cases} \Rightarrow R_{eq} = \frac{U_0}{I_0} = \frac{8}{5} = 1.6\Omega \quad 3'$$

当 $R_L = R_{eq} = 1.6\Omega$ 时，可获得最大功率

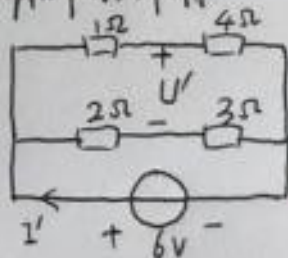
$$P_{max} = \frac{U_{oc}^2}{4R_{eq}} = \frac{4^2}{4 \times 1.6} = 2.5W \quad 4'$$

六、用叠加定理求电压 U 及电压源的功率 P 。（12 分）

得分	评阅人



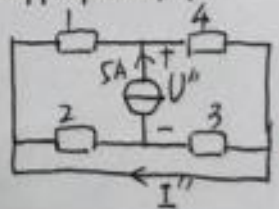
电压源单独作用:



$$U' = \frac{4}{1+4} \times 6 - \frac{3}{2+3} \times 6 = 1.2V$$

$$I' = \frac{6}{(1+4)/(2+3)} = 2.4A \quad 2'$$

电流源单独作用:



$$U'' = 5 \times (1/4 + 2/3) = 10V$$

$$I'' = \frac{1}{1+4} \times 5 - \frac{2}{2+3} \times 5 = -1A \quad 2'$$

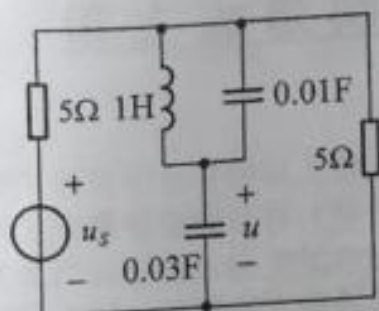
$$U = U' + U'' = 1.2 + 0 = 11.2V \quad 2'$$

$$I = I' + I'' = 2.4 - 1 = 1.4A$$

$$P_{Us} = 6 \times 1.4 = 8.4W \text{ (发出)} \quad 2'$$

七、电路如图所示，已知 $u_s = 20\cos 5t$ V，求电压 u 。(12 分)

得分	评阅人



$$\dot{U}_s = \frac{20}{\sqrt{2}} \angle 0^\circ \text{ V}$$

LC 串联谐振

$$Z = \frac{j5(-j20)}{j5 + (-j20)} + (-j\frac{20}{3}) = 0$$

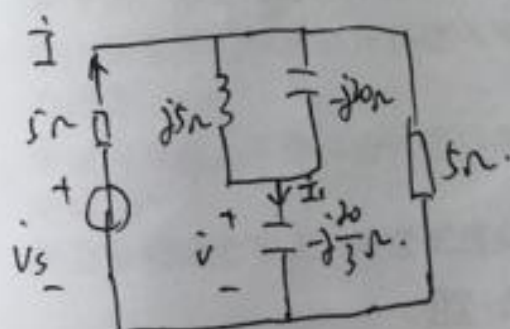
发生串联谐振

$$\dot{I} = \dot{I}_1$$

$$\dot{I} = \frac{\dot{U}_s}{5} = 2\sqrt{2} \angle 0^\circ \text{ A}$$

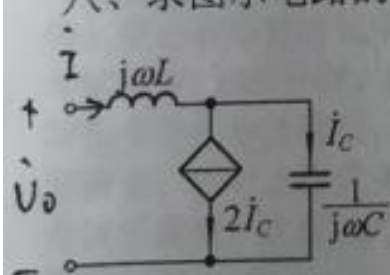
$$\dot{U} = -j\frac{20}{3} \times \dot{I} = -j\frac{40\sqrt{2}}{3} \text{ V}$$

$$u = \frac{40}{3} \cos(5t - 90^\circ) \text{ V}$$



八、求图示电路的谐振频率。(7 分)

得分	评阅人



$$\dot{U}_0 = j\omega L \dot{I} + \frac{1}{j\omega C} \dot{I}_c$$

$$= [j\omega L + \frac{1}{j\omega C} \times \frac{1}{3}] \dot{I}$$

$$\dot{I} = 2\dot{I}_c + \dot{I}_c$$

$$= 3\dot{I}_c$$

$$\dot{I}_c = \frac{1}{3} \dot{I}$$

$$Z_{eq} = \frac{\dot{U}_0}{\dot{I}} = j\omega L + \frac{1}{j3\omega C} = j(\omega L - \frac{1}{3\omega C})$$

$$\angle Z = 0$$

$$\omega_0 L - \frac{1}{3\omega_0 C} = 0$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{3LC}}, f = \frac{1}{2\pi\sqrt{3LC}}$$