

南京大学 电子科学与工程学院 全日制统招本科生

《电路分析》期末考试试卷 闭 卷

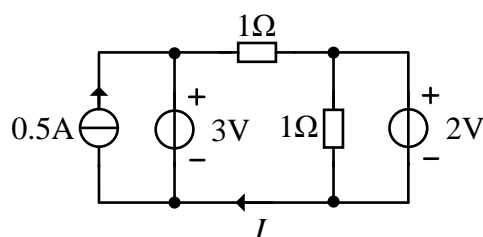
任课教师姓名： 沈一骑、柏业超 考试时长： 120 分钟

考生年级 _____ 考生专业 _____ 考生学号 _____ 考生姓名 _____

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									

一. (10 分) 电路如图所示, 试求电流 I 及各电源发出的功率。

本题得分

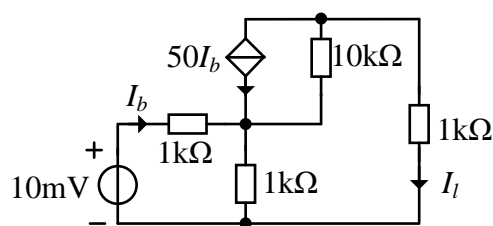


解: $I = (3 - 2) / 1 = 1\text{A}$

1A 电流源发出 $3 \times 0.5 = 1.5\text{W}$; 3V 电压源发出 $3 \times (1 - 0.5) = 1.5\text{W}$; 2V 电压源发出 $2 \times (2 - 1) = 2\text{W}$ 。

二. (10 分) 电路如图所示, 试求电流 I_l 。

本题得分



解: 网孔电流方程组

$$2I_b - I_l = 10 \times 10^{-3}$$

$$12I_l - I_b + 10 \times 50I_b = 0$$

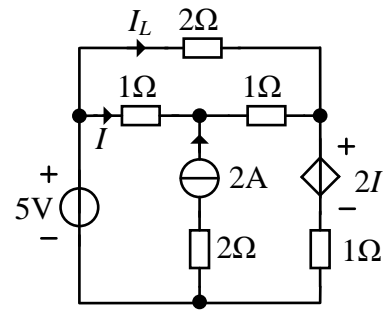
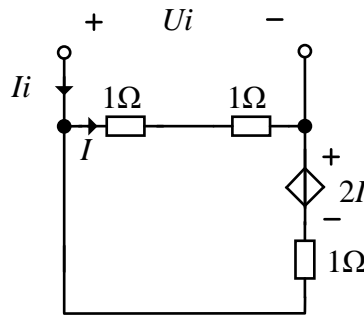
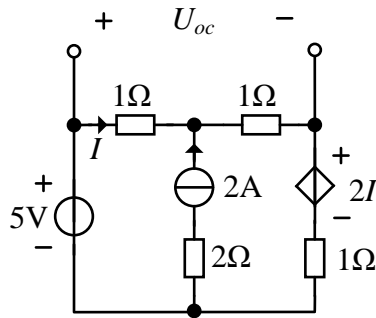
解得: $I_b = 120 / 523 \mu\text{A}$

$$I_l = -499 / 12 \times 120 / 523 \mu\text{A} \approx -10 \mu\text{A}$$

三、(10 分) 电路如图所示, 试用戴维宁定理求解电流 I_L 。

解: 用戴维宁定理

本题得分	
------	--

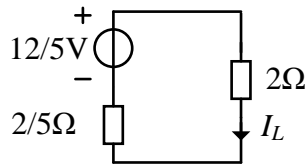


$$5 = I + 2(I + 2) + 2I, \quad I = 1/5$$

$$U_{oc} = I + 2 + I = 12/5 \text{ V}$$

$$I_i = U_i / 2 + 2U_i = 5/2 U_i$$

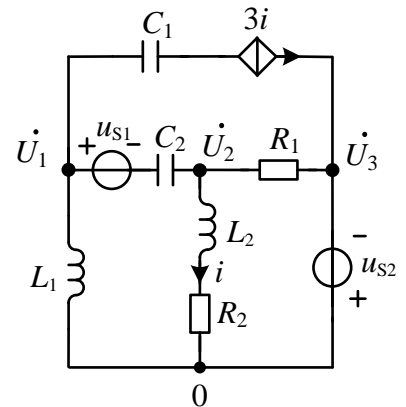
$$R_{eq} = U_i / I_i = 2/5 \Omega$$



$$I_L = 1 \text{ A}$$

四、(10 分) 试写出图示电路的节点电压方程组, 电源角频率为 ω 。

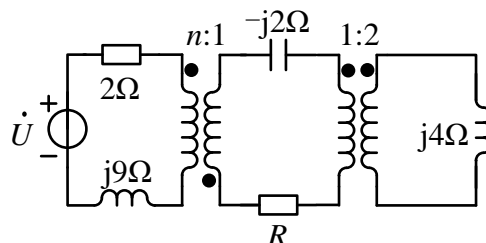
本题得分	
------	--



$$\text{解: } \begin{cases} \left(\frac{1}{j\omega L_1} + j\omega C_2 \right) \dot{U}_1 - j\omega C_2 \dot{U}_2 = -3\dot{I} + j\omega C_2 \dot{U}_{s1} \\ -j\omega C_2 \dot{U}_1 + \left(j\omega C_2 + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2 + j\omega L_2} \right) \dot{U}_2 - \frac{1}{R_1} \dot{U}_3 = -j\omega C_2 \dot{U}_{s1} \\ \dot{U}_3 = -\dot{U}_{s2} \\ \dot{I} = \frac{\dot{U}_2}{R_2 + j\omega L_2} \end{cases}$$

五. (15 分) 电路如图所示, 两个变压器均为理想变压器, $U = 4\text{V}$, 试求 n 以及纯电阻的阻值 R 为何值时, 电阻 R 可获得最大功率, 最大功率 P_{\max} 为多少?

本题得分	
------	--



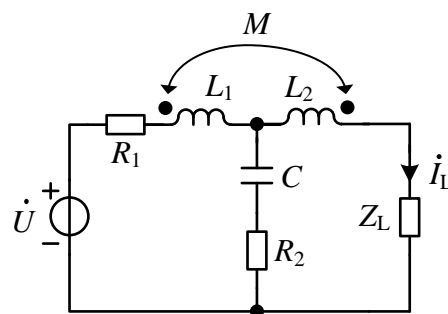
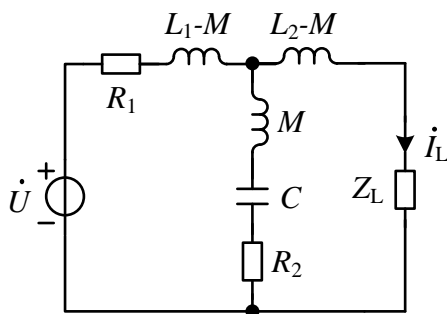
解: $(R - j2 + j4 \times 1/4) \times n^2 = 2 - j9$

$n=3, R=2/9\Omega$

$P_{\max}=4^2/4/2=2\text{W}$

六. (15 分) 在图示正弦稳态电路中, 已知 $\dot{U} = 4\angle 0^\circ \text{V}$, $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $\omega L_1 = 2\Omega$, $\omega L_2 = 3\Omega$, $1/\omega C = 1\Omega$, $\omega M = 1\Omega$, $Z_L = (2 + j1)\Omega$. 试求负载 Z_L 的电流 \dot{I}_L 和复功率 \bar{S}_L .

本题得分	
------	--



解:

$$\dot{I}_L = \frac{4}{R_1 + j\omega(L_1 - M) + \left(j\omega M - j\frac{1}{\omega C} + R_2\right) // \left(j\omega(L_2 - M) + Z_L\right)}$$

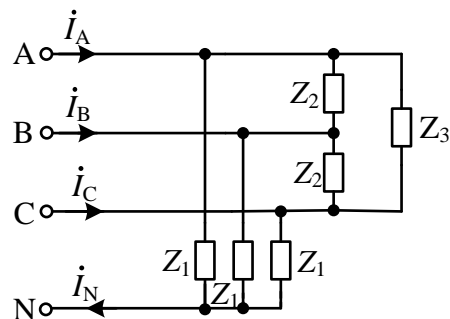
$$= \frac{j\omega M - j\frac{1}{\omega C} + R_2}{\left(j\omega M - j\frac{1}{\omega C} + R_2\right) + \left(j\omega(L_2 - M) + Z_L\right)}$$

$$= 0.1962 - j0.2868 = 0.3475\angle -55.6^\circ \text{A}$$

$$\bar{S}_L = I_L^2 Z_L = 0.2415 + j0.1208 \text{ V} \cdot \text{A}$$

七. (15 分) 在图示三相电路中, 负载 $Z_1=(3+j2)\Omega$, $Z_2=(2+j4)\Omega$, $Z_3=(1+j2)\Omega$, 电源线电压 $U_l=380V$, 试求 (1) 电流 \dot{I}_N ; (2) 电流 \dot{I}_A 、 \dot{I}_B 、 \dot{I}_C 。

本题得分	
------	--



解: (1) $\dot{I}_N = 0A$

$$\dot{I}_A = \frac{\dot{U}_A}{Z_1} + \frac{\dot{U}_{AB}}{Z_2} - \frac{\dot{U}_{CA}}{Z_3} = 112 - j251 = 274.9 \angle -66^\circ A$$

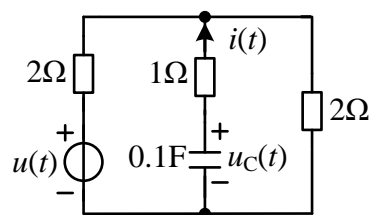
$$(2) \dot{I}_B = \frac{\dot{U}_B}{Z_1} + \frac{\dot{U}_{BC}}{Z_2} - \frac{\dot{U}_{AB}}{Z_2} = -202 - j18 = 202.8 \angle -174.9^\circ A$$

$$\dot{I}_C = \frac{\dot{U}_C}{Z_1} + \frac{\dot{U}_{CA}}{Z_3} - \frac{\dot{U}_{BC}}{Z_2} = 90 + j269 = 283.7 \angle 71.5^\circ A$$

八. (15 分) 电路如图所示, 试在以下两种情况下求解各响应。

本题得分	
------	--

(1) $u(t)=2\varepsilon(t)V$, 试求 $u_C(t)$ 和 $i(t)$; (2) $u(t)=[3\delta(t-1)+2] V$, 试求 $u_C(t)$ 和 $i(t)$ 。



解: $\tau = 2 \times 0.1 = 0.2s$

(1) $u_C(t)=(1-e^{-5t})\varepsilon(t) V$, $i(t)=-1/2 e^{-5t}\varepsilon(t)A$

(2) 2V 单独作用时, $u_C(t)=1V$, $i(t)=0V$

$\delta(t)$ 单独作用时, $u_C(t)=0.5[5 e^{-5t}\varepsilon(t)]=2.5 e^{-5t}\varepsilon(t) V$, $i(t)=-2.5[-5 e^{-5t}\varepsilon(t)+e^{-5t}\delta(t)]=12.5 e^{-5t}\varepsilon(t)-2.5\delta(t) A$

$u(t)=[3\delta(t-1)+2] V$, $u_C(t)=1+7.5 e^{-5(t-1)}\varepsilon(t-1) V$, $i(t)=3.75 e^{-5(t-1)}\varepsilon(t-1)-0.75\delta(t-1) A$