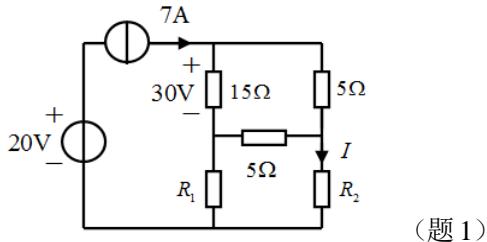


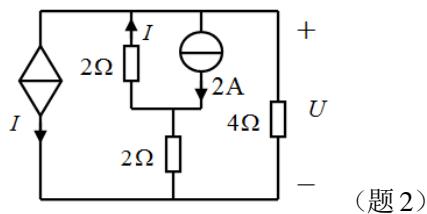
# 工科试验班（信息科学与技术）本科生路基础期末考试试卷（A 卷）

一、填空（本题共 20 分，每空 2 分）

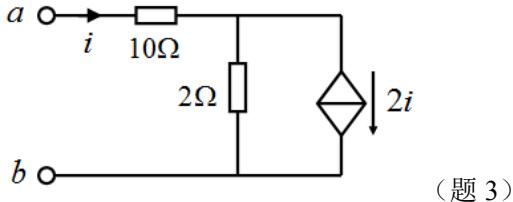
1、题图 1 电路中，电流  $I = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



2、题图 2 电路中电压  $U = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

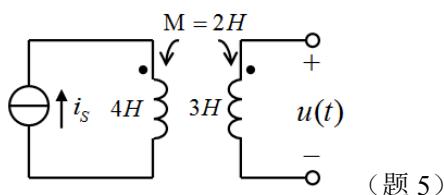


3、题图 3 中二端网络的输入电阻  $R_{ab} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

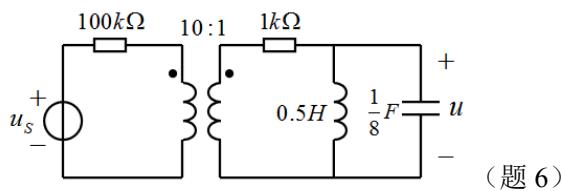


4、若流过一  $0.5\text{H}$  电感元件的电流为  $i(t) = 5 - 3\cos 2t + 2\sin(4t) - 1.2\sin(6t)$  (A)，则在关联参考方向下其两端电压为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

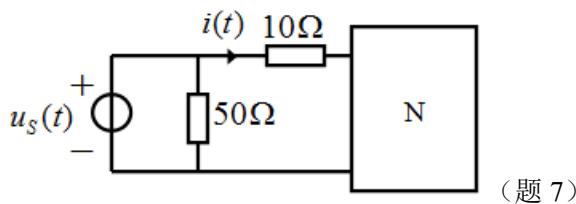
5、题图 5 所示电路中，已知  $i_s(t) = 3\cos(2t)$  A，则开路电压  $u(t) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



6、题图 6 所示正弦稳态电路，已知  $u_s(t) = 220\sqrt{2}\cos(4t)$  V，则电压  $u(t) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



7、题图 7 所示电路，已知  $u_s(t) = 100\sqrt{2} \cos(\omega t)V$ ,  $i(t) = 4\sqrt{2} \cos(\omega t - 60^\circ)A$ ，电压源发出的平均功率为\_\_\_\_\_。

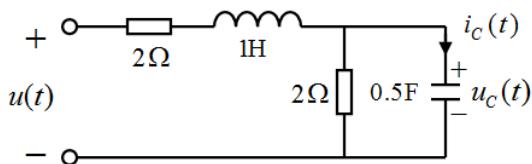


8、电感性阻抗  $Z_1 = 1 + j \Omega$  和  $Z_2 = -1 + j \Omega$  的阻抗角分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

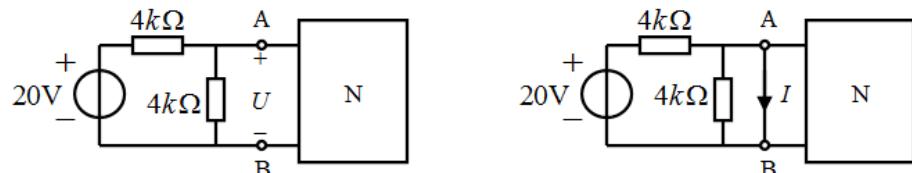
9、若一阶电路电容电压的全响应为  $u_C(t) = (7 - 2e^{-2t})V$ ，则电容电压的零输入响应为\_\_\_\_\_。

二、（本题共10分）如图所示电路中，已知在初始时刻  $t_0 = 0$  时，电容储存的电场能量为1J，且

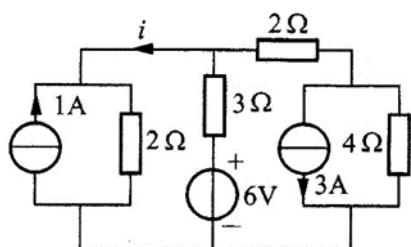
$i_C(t) = 2e^{-2t} A (t \geq 0)$ 。求  $t \geq 0$  时的电压  $u(t)$ 。



三、（本题 10 分）如图 a 电路中，测得  $U = 12V$ ，若将 A、B 两点短路，如图 b 所示，短路电流为  $I = 10mA$ 。试求网络 N 的戴维宁等效电路。

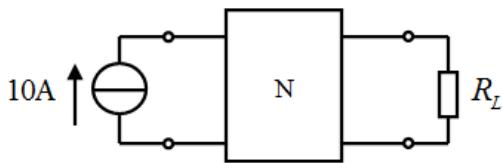


四、（本题 10 分）电路如图所示，应用电源等效变换的方法求电流  $i$ 。

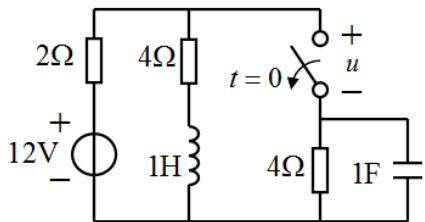


五、(本题 10 分) 图示电路中, 若二端口 N 的阻抗参数矩阵为  $Z_N = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \Omega$ , 欲使  $R_L$  获得最大功率,

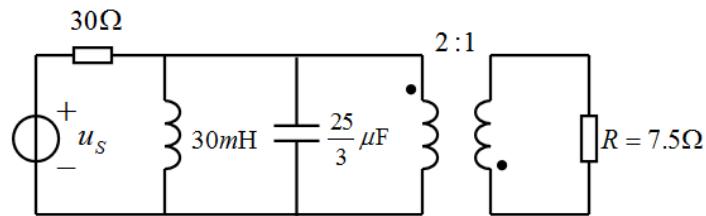
求  $R_L$  的值以及它获得的最大功率。



六、(本题 15 分) 图示电路, 开关动作前电路已处于稳态, 求开关断开后的  $u(t)$ 。

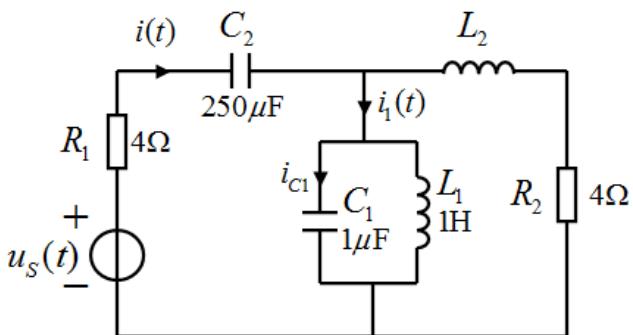


七、(本题 10 分) 图示电路, 已知  $u_s(t) = [10 + 30\sqrt{2} \cos 2000t] \text{ V}$ 。试求电阻 R 吸收的平均功率。



八、(本题共 15 分) 如图所示电路工作在正弦稳态, 当  $u_s(t) = 8\sqrt{2} \cos \omega t \text{ V}$  时, 已知  $i_1(t) = 0$ , 且电压  $u_s(t)$

与电流  $i(t)$  同相。试求: (1) 电感  $L_2$  的值; (2) 支路电流  $i_{C1}(t)$ 。



### 参考答案 (A 卷)

一、(共 20 分, 每空 2 分)

1、4A

2、-8V

3、 $8\Omega$

4、 $u = L \frac{di}{dt} = 3 \sin 2t + 4 \cos(4t) - 3.6 \cos(6t)$  (V)

5、 $-12 \sin 2t = 12 \cos(2t + 90^\circ)$  V

6、 $u(t) = 22\sqrt{2} \cos(4t)$  V (LC 谐振相当于开路, 变压器次级开路→初级也相当于开路, 故  $i_1=0, u_1=u_s$ ,  $u_2=1/10 \times u_1$ )

7、400W

8、 $\angle 45^\circ, \angle 135^\circ$

9、 $5e^{-2t}$  V

二、解:  $w(0+) = \frac{1}{2} Cu^2(0+) = 1J \rightarrow u(0+) = \pm 2V$  (答出一种情况即可)

$$i_C(t) = C \frac{du_C}{dt} \rightarrow du_C = \frac{1}{C} i_C(t) dt \rightarrow \int_{\pm 2}^{u_C} du_C = \int_0^t 4e^{-2t} dt \rightarrow u_C(t) = 2 - 2e^{-2t} \pm 2$$

$$i_L(t) = i_C(t) + \frac{u_C(t)}{R_1} = e^{-2t} + 1 \pm 1$$

$$u(t) = R_2 i_L(t) + L \frac{di_L}{dt} + u_C(t) = 4 \pm 4 - 2e^{-2t} V = \begin{cases} 8 - 2e^{-2t} V, & t \geq 0 \\ -2e^{-2t} V & \end{cases}$$

三、解: 将 A、B 左边等效并设网络 N 的戴维宁等效电路如图 c 所示。

按题意, 在图 c 中有

$$\frac{10 - U_{oc}}{R_{oc} + 2} \cdot R_{oc} + U_{oc} = 12$$

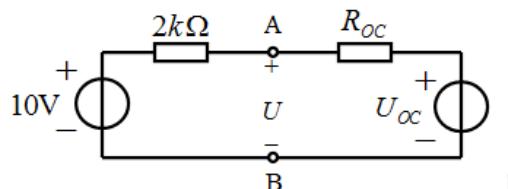


图 c

又由图 d 有,

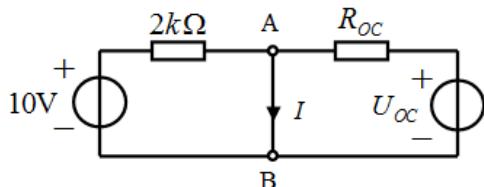
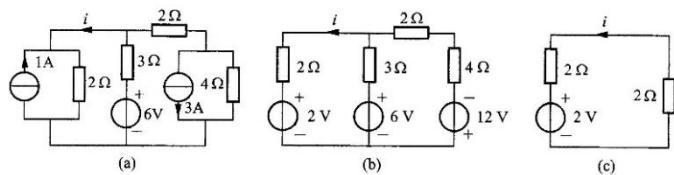


图 d

$$\frac{10}{2} + \frac{U_{oc}}{R_{oc}} = 10mA$$

联立求解有,  $R_i = 3k\Omega$ ,  $U_{oc} = 15V$

四、先将图 a 中两个有伴电流源等效为有伴电压源如图 b, 再将右边两个有伴电压源等效为有伴电流源, 并将它们一起等效为 2 欧姆电阻如图 c,



$$\text{故 } i = -\frac{2}{2+2} = -0.5A$$

$$\text{或: 图 b 中节点方程 } (\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6})u = \frac{2}{2} + \frac{6}{3} - \frac{12}{6} \rightarrow u = 1V \rightarrow i = \frac{u-2}{2} = -0.5A$$

五、解:

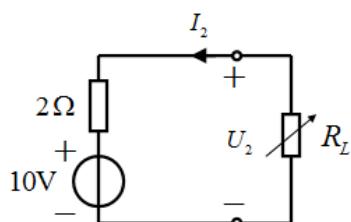
Z 参数方程为

$$U_1 = 3I_1 + I_2$$

$$U_2 = I_1 + 2I_2$$

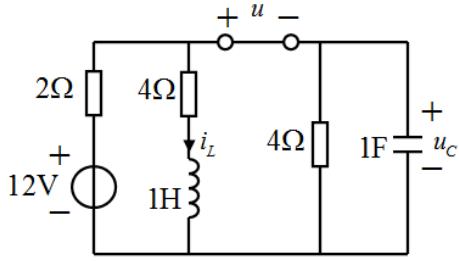
$$I_1 = 10A \Rightarrow \begin{cases} U_1 = 30 + I_2 \\ U_2 = 10 + 2I_2 \end{cases}$$

从  $U_2 = 10 + 2I_2$  式可知,  $R_L$  左侧戴维宁等效电路为 10V 电压源与  $2\Omega$  电阻串联,



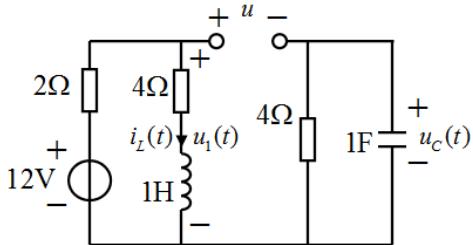
$$\text{于是 } R_L = R_{eq} = 2\Omega \text{ 时获得最大功率。最大功率为 } P_{max} = \frac{U_{oc}^2}{4R_{eq}} = \frac{10^2}{4 \times 2} = 12.5W$$

六、解：



$$u_C(0+) = u_C(0-) = \frac{4 // 4}{2 + 4 // 4} \times 12 = 6V$$

$$i_L(0+) = i_L(0-) = \frac{12}{2 + 4 // 4} \times \frac{4}{4 + 4} = 1.5A,$$



开关打开后，L、C 分别在两个一阶电路中，

$$u_C(\infty) = 0, \quad \tau_2 = 4 \times 1 = 4s, \quad u_C(t) = u_C(\infty) + [u_C(0+) - u_C(\infty)]e^{-0.25t} = 6e^{-0.25t}V$$

$$i_L(\infty) = \frac{12}{6} = 2A, \quad \tau_1 = \frac{1}{2+4} = \frac{1}{6}s,$$

$$i_L(t) = i_L(\infty) + [i_L(0+) - i_L(\infty)]e^{-6t} = 2 - 0.5e^{-6t}A, \quad u_1(t) = 4i_L + u_L = (8 + e^{-6t})V$$

$$\text{或 } u_1(0+) = 12 - 2i_L(0+) = 9V, \quad u_1(\infty) = \frac{4}{4+2} \times 12 = 8V$$

$$u_1(t) = u_1(\infty) + [u_1(0+) - u_1(\infty)]e^{-6t} = (8 + e^{-6t})V$$

$$u(t) = u_1(t) - u_C(t) = (8 + e^{-6t} - 6e^{-0.25t})V$$

七、解：直流分量 10V 被 30mH 电感短路，无贡献

LC 对 2000rad/s 并联谐振，相当于开路。故相量模型如图，再由阻抗变换  $R' = n^2 R = 30\Omega$  等效为图 b

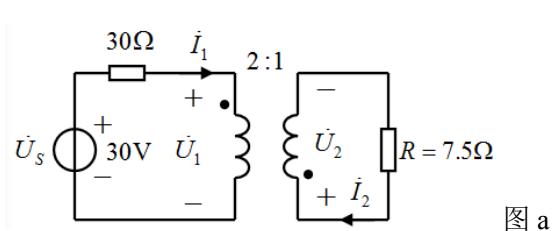


图 a

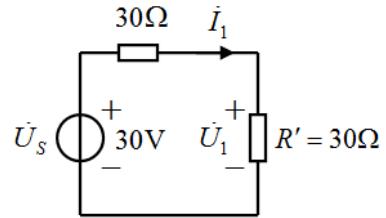


图 b

$$\text{有 } \dot{U}_1 = \frac{1}{2} \dot{U}_s = 15\text{V}, \quad P = \frac{\dot{U}'^2}{R'} = \frac{15^2}{30} = 7.5\text{W}$$

理想变压器不耗能，故  $R'$  吸收功率  $P$  即为  $R$  吸收功率。

八、解：(1) 由  $i_1=0$  可知  $L_1C_1$  对  $\omega$  并联谐振，有  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} = 1000\text{rad/s}$

由  $u_s$  与  $i$  同相可知  $L_2C_2$  串联谐振，有  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_2 C_2}}$

$$\therefore L_1C_1 = L_2C_2, \quad L_2 = \frac{L_1C_1}{C_2} = \frac{1 \times 1\mu}{250\mu} = 4\text{mH}$$

$$(2) \text{ 求 } L_1C_1 \text{ 并联回路两端电压: } \dot{U}_{c1} = \dot{I} \times (R_2 + j\omega L_2) = \frac{\dot{U}_s}{R_1 + R_2} \times (4 + j4) = \frac{8}{4+4} \times (4 + j4) = 4 + j4\text{V}$$

故

$$\dot{I}_{c1} = \frac{\dot{U}}{1/j\omega C_1} = j\omega C_1 \dot{U} = j1000 \times 1 \times 10^{-6} (4 + j4) \text{ A} = -4 + j4 \text{ mA} = 4\sqrt{2} \angle \text{tg}^{-1}(-1) = 4\sqrt{2} \angle 135^\circ \text{ mA}$$

$$i_{c1} = 8 \cos(1000t + 135^\circ) \text{ mA}$$