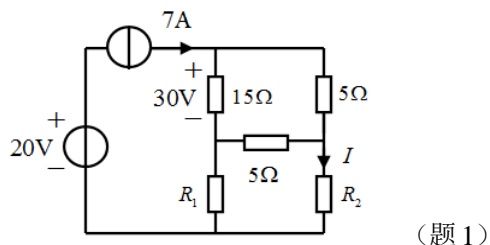


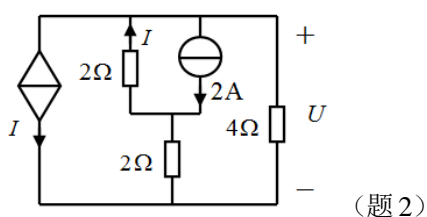
工科试验班（信息科学与技术）本科生路基础期末考试试卷（A 卷）

一、填空（本题共 20 分，每空 2 分）

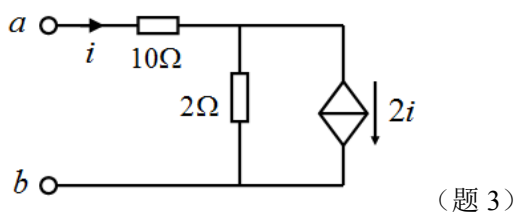
1、题图 1 电路中，电流 $I =$ _____。



2、题图 2 电路中电压 $U =$ _____。

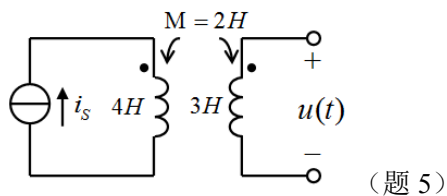


3、题图 3 中二端网络的输入电阻 $R_{ab} =$ _____。

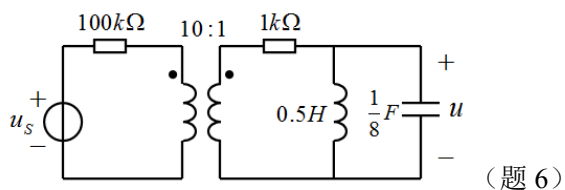


4、若流过 $0.5H$ 电感元件的电流为 $i(t) = 5 - 3\cos 2t + 2\sin(4t) - 1.2\sin(6t)$ (A)，则在关联参考方向下其两端电压为_____。

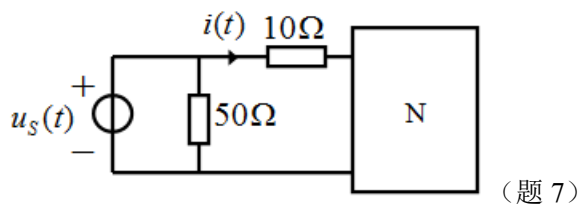
5、题图 5 所示电路中，已知 $i_s(t) = 3\cos(2t)$ A，则开路电压 $u(t) =$ _____。



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 $u(t) =$ _____。



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

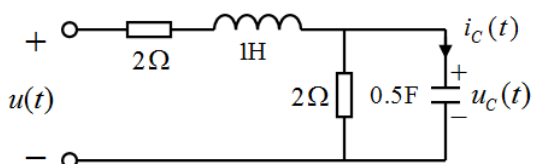


8、电感性阻抗 $Z_1 = 1 + j \Omega$ 和 $Z_2 = -1 + j \Omega$ 的阻抗角分别为_____、_____。

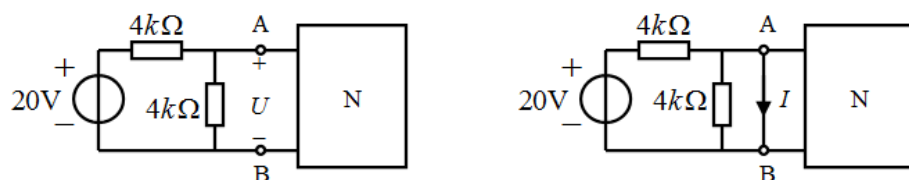
9、若一阶电路电容电压的全响应为 $u_C(t) = (7 - 2e^{-2t}) \text{V}$ ，则电容电压的零输入响应为_____。

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

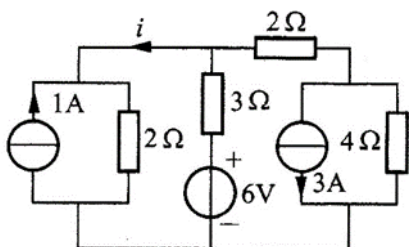
$i_C(t) = 2e^{-2t} \text{A} (t \geq 0)$ 。求 $t \geq 0$ 时的电压 $u(t)$ 。



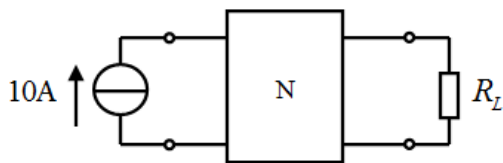
三、（本题 10 分）如图 a 电路中，测得 $U = 12 \text{V}$ ，若将 A、B 两点短路，如图 b 所示，短路电流为 $I = 10 \text{mA}$ 。试求网络 N 的戴维宁等效电路。



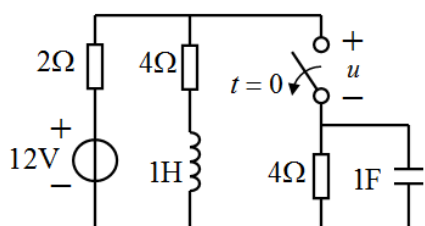
四、（本题 10 分）电路如图所示，应用电源等效变换的方法求电流 i 。



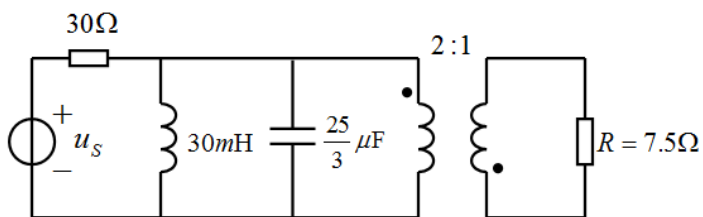
五、（本题 10 分）图示电路中，若二端口 N 的阻抗参数矩阵为 $Z_N = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \Omega$ ，欲使 R_L 获得最大功率，求 R_L 的值以及它获得的最大功率。



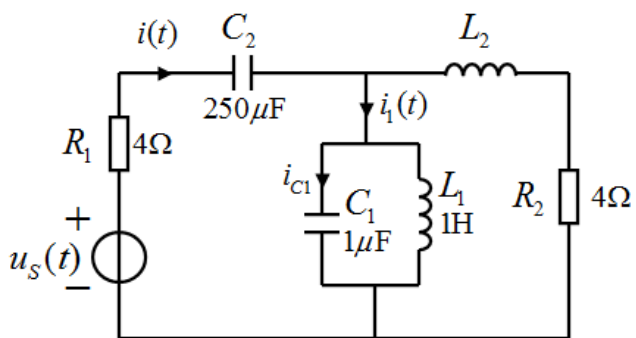
六、（本题 15 分）图示电路，开关动作前电路已处于稳态，求开关断开后的 $u(t)$ 。



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、 8Ω

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

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

6、 $u(t) = 22\sqrt{2} \cos(4t) \text{ V}$ (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、 $5e^{-2t} \text{ V}$

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

$$i_c(t) = C \frac{du_c}{dt} \rightarrow du_c = \frac{1}{C} i_c(t) dt \rightarrow \int_{\pm 2}^{u_c} du_c = \int_0^t 4e^{-2t} dt \rightarrow u_c(t) = 2 - 2e^{-2t} \pm 2$$

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

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

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

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

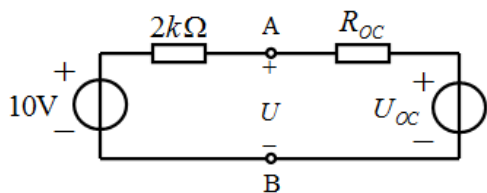


图 c

又由图 d 有,

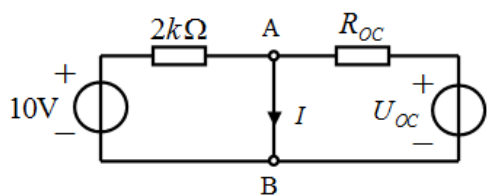
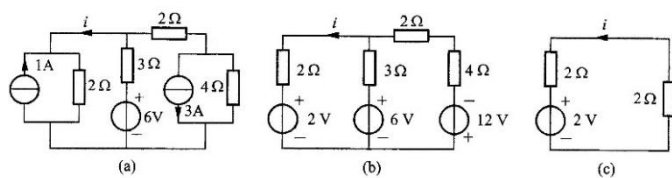


图 d

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

联立求解有, $R_1 = 3k\Omega$, $U_{oc} = 15V$

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,



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

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

五、解:

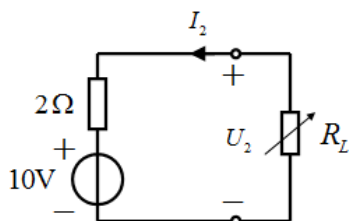
Z 参数方程为

$$U_1 = 3I_1 + I_2$$

$$U_2 = I_1 + 2I_2$$

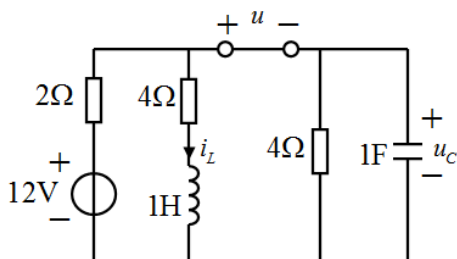
$$I_1 = 10A \Rightarrow \begin{cases} U_1 = 30 + I_2 \\ U_2 = 10 + 2I_2 \end{cases}$$

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 2Ω 电阻串联,



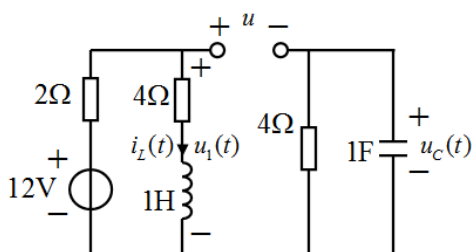
$$\text{于是 } R_L = R_{eq} = 2\Omega \text{ 时获得最大功率。最大功率为 } P_{\max} = \frac{U_{oc}^2}{4R_{eq}} = \frac{10^2}{4 \times 2} = 12.5W$$

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

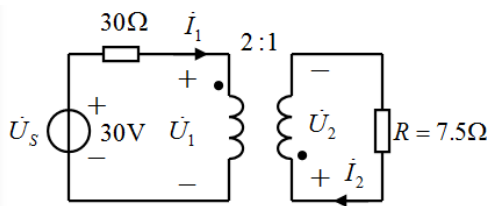


图 a

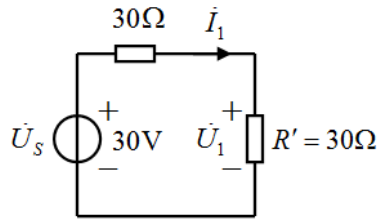


图 b

$$\text{有 } \dot{U}_1 = \frac{1}{2} \dot{U}_s = 15\text{V}, \quad P = \frac{U_1'^2}{R'} = \frac{15^2}{30} = 7.5\text{W}$$

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 ω 并联谐振，有 $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_1C_1}} = 1000\text{rad/s}$

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

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

$$\text{（2）求 } L_1C_1 \text{ 并联回路两端电压： } \dot{U}_{C1} = \dot{I} \times (R_2 + j\omega L_2) = \frac{\dot{U}_s}{R_1 + R_2} \times (4 + j4) = \frac{8}{4 + 4} \times (4 + j4) = 4 + j4\text{V}$$

故

$$\dot{I}_{C1} = \frac{\dot{U}}{1/j\omega C_1} = j\omega C_1 \dot{U} = j1000 \times 1 \times 10^{-6} (4 + j4) \text{ A} = -4 + j4 \text{ mA} = 4\sqrt{2} \angle \text{tg}^{-1}(-1) = 4\sqrt{2} \angle 135^\circ \text{ mA}$$

$$i_{C1} = 8\cos(1000t + 135^\circ) \text{ mA}$$