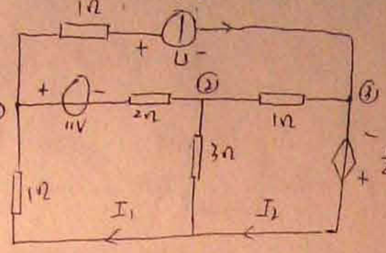
2000年试题的key

一、

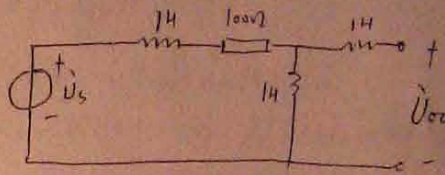


$$\begin{cases}(1+\frac{1}{2})U_1-\frac{1}{2}U_2=\frac{11}{2}-1\\ -\frac{1}{2}U_1+(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+1)U_2-U_3=-\frac{11}{2}\\ U_3=-\frac{1}{2}U\end{cases} \Rightarrow \begin{matrix}U_1=2V\\ U_2=-3V\end{matrix}$$

另 $U=U_1-U_3-1$

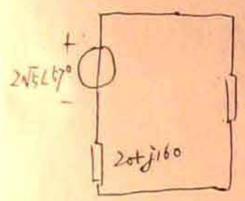
故 $I_1=-\frac{U_1}{1}=-2A$，$I_2=I_1-\frac{U_2}{3}=-1A$

二、解 $\dot{U}_s=10\angle30^\circ$，求开路电压的电路（去耦）



$\dot{U}_{oc}=2\sqrt{5}\angle57^\circ$

用外加电流法求 R_{eq}，$R_{eq}=(20+j160)\Omega$，故戴维南等效电路



当 $Z_L=20-j160\Omega$ 获最大功率

$P_{max}=\frac{U_{oc}^2}{4R_0}=\frac{(2\sqrt{5})^2}{4\times20}=0.25W$

三、解 $P=3I_{A'B'}U_{A'B'}\cos\varphi \Rightarrow$ 相电流 $I_{A'B'}=\frac{5.7\times10^3}{3\times380\times0.5}=10A$，因 $\cos\varphi=\frac{1}{2}$（感性）∴ $\dot{I}_{A'B'}=10\angle-60^\circ$

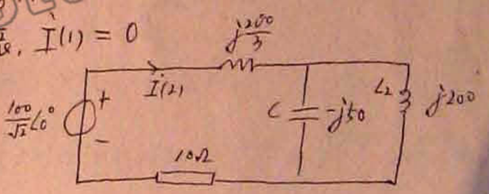
∴ $\dot{I}_A=10\sqrt{3}\angle-90^\circ A$，$\dot{I}_B=10\sqrt{3}\angle-210^\circ A$，$\dot{I}_C=10\sqrt{3}\angle30^\circ A$

$\dot{U}_{AB}=\dot{I}_A Z_e+\dot{U}_{A'B'}-\dot{I}_B Z_e=396.3\angle-4.7^\circ V$

四、解 1.) 直流 $U_{S(0)}=100V$ 作用下，$I(0)=\frac{100}{10}A=10A$

2.) 基波单独作用下，L_2 与 C 并联谐振，$I(1)=0$

3.) 二次谐波作用下，电路如右图示

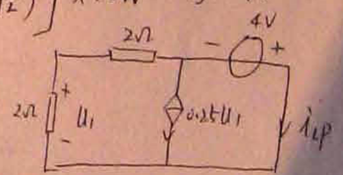


$Z=10+j\frac{200}{3}+(j200\,//\,-j50)=10\Omega$

∴ $\dot{I}(2)=\frac{\frac{100}{\sqrt{2}}\angle0^\circ}{10}A=\frac{10}{\sqrt{2}}\angle0^\circ$

$\Rightarrow i=10+10\cos2000t\ A$　　$P=[10^2+(\frac{10}{\sqrt{2}})^2]\times10W=1500W$

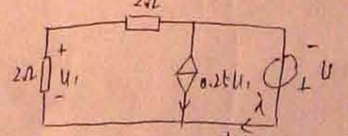
五、解 $0\le t<2s$ 时 $U_s=4V$，电路如右图示



$4=4(0.25U_1+i_{Lp})$ 又 $U_1=-2(0.25U_1+i_{Lp})$

$\Rightarrow i_{Lp}=1.5A$

用外加电源法求 R_{eq}



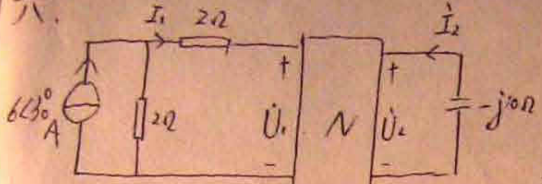
$\Rightarrow \begin{cases}U=4(i+0.25U_1)\\ U_1=-2(0.25U_1+i)\end{cases} \Rightarrow \frac{U}{i}=R_{eq}=\frac{8}{3}\Omega$

$\tau=\frac{L}{R_0}=3s$，故 $i_L(t)=1.5-1.5e^{-\frac{1}{3}t}(A)$　$(0\le t<2)$

当 $t\geq2$ 时 $U_s=0$，$i_L(2-)=i_L(2+)=0.73A$，$i_L(\infty)=0$，$\tau=3s$，$i_L(t)=0.73e^{-\frac{1}{3}t}A$

故 $i_L(t)=\begin{cases}1.5-1.5e^{-\frac{1}{3}t}A & (0\le t<2)\\ 0.73e^{-\frac{1}{3}(t-2)}A & (t\geq2)\end{cases}$　茅贞 (00)

六.



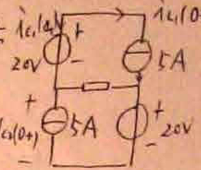
据Z参数可知, $\dot U_1=(2+j2)\dot I_1+j2\dot I_2$ ① $\dot U_2=j2\dot I_1+j12\dot I_2$ ②

由题图知, $\dot U_1=-2\dot I_1+2(6\angle 30^\circ-\dot I_1)$ ③ $\dot U_2=j10\dot I_2$ ④

$\Longrightarrow \dot I_1=2\angle 30^\circ A$, $\dot U_2=20\angle -60^\circ V$

七. 1. 电路处于稳态 $i_{L1}(0_-)=i_{L2}(0_-)=\frac{25}{5}A=5A$. $u_{c1}(0_-)=u_{c2}(0_-)=20V$

$t=0_+$时刻的等效电路如图示



由换路定则 $i_{L1}(0_+)=i_{L1}(0_-)=5A$.

$u_{c2}(0_+)=u_{c2}(0_-)=20V$. 据KCL知 $i_{c1}(0_+)=-5A$

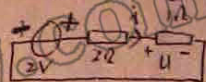
由KVL知 $u_{L2}(0_+)=-4\times10+20=-20V$

故换路后 $i_{L1}(0_+)=5A$, $u_{c2}(0_+)=20V$, $i_{c1}(0_+)=-5A$, $u_{L2}(0_+)=-20V$

2. 设流过R_2电流为i_{R2}, 选i_{L1}, i_{L2}及u_c为状态变量

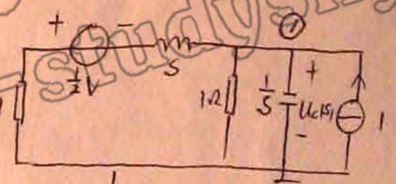
$$\begin{cases} i_{L1}=C\cdot\frac{du_c}{dt}+i_{L2} & L_1\cdot\frac{di_{L1}}{dt}=u_s-R_1i_{L1}+R_2i_{R2}-u_c \\ i_{R2}=-i_s-C\frac{du_c}{dt}=-i_s-(i_{L1}-i_{L2}) & L_2\cdot\frac{di_{L2}}{dt}=u_c-R_2i_{R2} \end{cases}$$

3. 在①段时, $u=2V$(与$u<0$矛盾), 在第②段时 电路如图示



$i=\frac{2}{3}A$. $u=\frac{2}{3}V$

八. 解: S域运算电路如图示



结点电压法 $(1+S+\frac{1}{2+s})U_1=1+\frac{-\frac{1}{2}}{2+s}$ 又 $U_1=U_c(s)\Longrightarrow U_c(s)=\frac{s+\frac{3}{2}}{s^2+3s+3}$

$\Longrightarrow u_c(t)=\mathcal{L}^{-1}[U_c(s)]=e^{-\frac{3}{2}t}\cos\frac{\sqrt3}{2}t\ (t\geq0)\Longrightarrow i_c(t)=C\cdot\frac{du_c}{dt}=-\frac{3}{2}e^{-\frac{3}{2}t}\cos\frac{\sqrt3}{2}t-\frac{\sqrt3}{2}e^{-\frac{3}{2}t}\sin\frac{\sqrt3}{2}t\ (t\geq0)$

九. 解: $\omega_1=1000rad/s$时, 功率表读数最大, 电路串联谐振

$\omega_1L=\frac{1}{\omega_1C}$ ① $P=\frac{5^2}{R}=5W\Longrightarrow R=5\Omega$

$\omega_2=1500rad/s$时, $I=\frac{U_s}{\sqrt{25+(\omega_2L-\frac{1}{\omega_2C})^2}}$

于是 $2.5=\frac{25}{25+(\omega_2L-\frac{1}{\omega_2C})^2}\times5$ …②

据①②得 $L=6mH$. $C=167\mu F$

第2页(00完)