复习 1 答案（仅供参考）

一、填空题（每空 2 分，共 20 分）

题号	第一空	第二空
1	$R>2\sqrt{\frac{L}{C}}$	
2	$I_0 e^{-\frac{t}{L/R}}$	$\frac{U_s}{R}\left(1-e^{-\frac{t}{L/R}}\right)$
3	140	
4	2	
5	$U_L=\sqrt{3}\ U_P$	$I_L=I_P$
6	22.68	0
7	$\begin{bmatrix}5/3 & 4/3\\ 4/3 & 5/3\end{bmatrix}$	

二、单项选择（每小题 2 分，共 10 分）

题号：	1	2	3	4	5
答案：	D	A	C	B	D

三、简答题（每小题 5 分，共 10 分）

1、关系：理想变压器是耦合电感理想化的逼近：全耦合，无损耗，参数为无限大，但是匝数比固定；（2 分）

区别：（1）不同的两种元件，伏安关系不同，耦合电感伏安关系是微分式，理想变压器是代数式。（2）耦合电感是储能元件，理想变压器是非储能元件，瞬时功率恒为 0（两条回答一条即可，3 分）

2、串联 RLC 电路谐振时的工作特点包括：等效阻抗为纯实数，端口电压等于电阻电压，电感电压和电容电压完全反相，功率因数等于 1，电流有效值最大，其他合理回答。（答对 1 个 2 分；答对 2 个 4 分；答对 3 个以上 5 分）

四、分析与计算题（每小题 10 分，共 40 分）

1、解：（1）稳态响应——相量法：

$$\dot{I}_L=\frac{\dot{U}_S}{Z}=\frac{10\angle 45^\circ}{2+j2}=\frac{10}{2\sqrt{2}}=\frac{5}{\sqrt{2}}=3.5355\text{A}$$ （3）

稳态响应：$i_L^{(1)}=\sqrt{2}\times\frac{5}{\sqrt{2}}\cos(2t)=5\cos(2t)\text{A}$ （2）

（2）暂态响应：

$\tau=L/R=0.5\text{s}$

暂态响应：$i_L^{(2)}=i_x e^{-t/\tau}=i_x e^{-2t}\text{A}$ （3）

（3）完整响应：

$i_L=i_L^{(1)}+i_L^{(2)}=5\cos(2t)+i_x e^{-2t}\text{A}$

$i_L(0)=5+i_x=0\Rightarrow i_x=-5$

$i_L=5\cos(2t)-5e^{-2t}\text{A}$ （2）

2、解：

耦合电感的等效电感值 $L_{eq}=L_1+L_2-2M=0.1+0.4-2\times0.05=0.4$ H；（4 分）

$$\omega_0=\frac{1}{\sqrt{LC}}=\frac{1}{\sqrt{0.4\times0.001}}=50\text{rad/s}$$ （2 分）

$$Q=\frac{\omega_0 L}{R}=\frac{50\times0.4}{10}=2$$；（2 分）

$$BW=\frac{R}{L}=\frac{10}{0.4}=25\text{rad/s}$$ （2 分）

3、解：

$$S_{RL}=\frac{P_{RL}}{\cos\varphi_1}=\frac{10000}{0.6}=16666.7\text{VA}$$

$$Q_{RL}=S_{RL}\sin\varphi_1=16666.7\sqrt{1-0.6^2}=13333.3\text{var}$$ （2 分）

$$S_{RLC}=\frac{P}{\cos\varphi_2}=\frac{10000}{0.8}=12500\text{VA}$$

$$Q_{RLC}=S_{RLC}\sin\varphi_2=12500\sqrt{1-0.8^2}=7500\text{var}$$ （2 分）

$$Q_C=Q_{RLC}-Q_{RL}=7500-13333.3=-5833.3\text{var}$$

$$Q_C=-\omega CU^2\Rightarrow C=\frac{Q_C}{-\omega U^2}=383.64\mu\text{F}$$ （4 分）

$$P_{RL}=UI_{RL}\cos\varphi_1\Rightarrow10000=220\times I_{RL}\times0.6\Rightarrow I_{RL}=75.76\text{A}$$ （1 分）

$$P_{RLC}=UI_{RLC}\cos\varphi_2\Rightarrow10000=220\times I_{RLC}\times0.8\Rightarrow I_{RLC}=56.82\text{A}$$ （1 分）

4、解：

$$|Z|=\frac{U}{I}=15$$ （4 分）

$$P=UI\cos(\theta)\Rightarrow\cos(\theta)=\frac{P}{UI}=\frac{30}{60}=0.5$$

$$R=|Z|\cos(\theta)=7.5\Omega;$$ （3 分）

$$\omega L=|Z|\sin(\theta)=15\sqrt{1-0.5^2}\Rightarrow L=\frac{15\sqrt{1-0.5^2}}{2\pi\times50}=0.041H$$ （3 分）

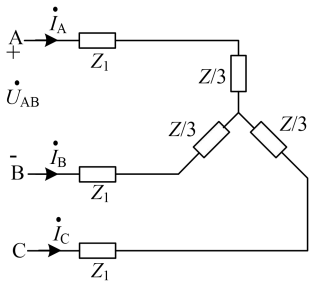
5、解：阻抗变换：$1\times n^2=100\Rightarrow n=10$ （4 分）

$\dot{I}=10/2=5\text{A}$ （2 分）

最大功率：$P_{\max}=I^2R=5^2\times100=2500\text{W}$ （2 分）

$\dot{U}=500/10=50\text{V}$ （2 分）

6、解：三角-星形变换：



$\dot{U}_{AB} = 380\angle 30^\circ \text{V} \Rightarrow \dot{U}_A = 220\angle 0^\circ \text{V}$ （2 分）

$\dot{I}_A = \dfrac{\dot{U}_A}{Z_1 + Z/3} = 5 - j5 = 5\sqrt{2}\angle -45^\circ = 7.07\angle -45^\circ \text{A}$ （2 分）

$\dot{I}_B = 5\sqrt{2}\angle -165^\circ = 7.07\angle -165^\circ \text{A}$

$\dot{I}_C = 5\sqrt{2}\angle 75^\circ = 7.07\angle 75^\circ \text{A}$ （1 分）

$\dot{I}_{ab} = \dfrac{\dot{I}_A}{\sqrt{3}}\angle 30^\circ = \dfrac{5\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\angle -15^\circ = 4.08\angle -15^\circ \text{A}$ （2 分）

$\dot{I}_{bc} = 4.08\angle -135^\circ \text{A}$

$\dot{I}_{ca} = 4.08\angle 105^\circ \text{A}$ （1 分）

$P = 3I_{ab}^2 \,\text{Re}(Z) = 3 \times 4.08^2 \times 60 = 3000\text{W}$ （2 分）