$f(t)\delta(t-t_0)=f(t_0)\delta(t-t_0)$

$f(t)\cdot\delta(t)=f(0)\cdot\delta(t)$

华北电力大学2009年硕士研究生入学考试初试试题

$e^{-3(t-2)}u(t)\cdot\delta(t-1)=e^{3}\cdot\delta(t-1)$

考试科目：信号与系统 A　　　　共 叁 页

考生注意：答案必须写在答题纸上

$Sa(100t)\rightarrow\frac{2\pi}{200}g_{200}(w)$

$f(t)e^{jw_0t}\rightarrow F(w-w_0)$

一、填空题（每空5分，共40分）

1. 连续信号 $f(t)=\dfrac{\sin 100t}{50t}\cos 10^3 t$ 的占有频带为 ~~400~~ 1100 rad/s。

2. 计算 $\dfrac{d}{dt}[u(t)\cos t]=$ $\delta(t)\cos t-u(t)\sin t=\delta(t)-u(t)\sin t$

3. 信号 $f(t)=e^{-3(t-2)}u(t)\delta(t-1)$ 的 Laplace 变换的收敛域为 $\sigma>-3$。

4. 若已知最小相移网络的复频响应的模平方为 $|H(jw)|^2=\dfrac{-w^2-1}{w^4-5w^2+6}$，则该系统的频率响应函数为__________。

5. 离散时间信号 $f_1(n)=u(n+2)-u(n-2)$，$f_2(n)=\sin\left(\frac{\pi}{2}n\right)$，则 $f_1(n)*f_2(n)=$ $-\sin\frac{\pi}{2}n$

6. 已知离散时间序列 $f_1(n)$、$f_2(n)$ 的长度分别为 N_1，N_2，则卷积后的序列 $g(n)=f_1(n)*f_2(n)$ 的长度为 N_1+N_2-1。

7. 某时间离散系统的系统函数为 $H(z)=\dfrac{z}{z+0.5}$，则该系统具有 高通 功能。

8. 某信号原函数为 $f(t)=\dfrac{1}{jw_0}\sin w_0 t$，则其频谱函数为 $-\frac{\pi}{w_0}[\delta(w+w_0)+\delta(w-w_0)]$

$\sin w_0t=\frac{1}{2j}\left[e^{jw_0t}-e^{-jw_0t}\right]$

二、简答题（30分）

1. 求系统函数 $H(z)=\dfrac{9.5z}{(z-0.5)(10-z)}$ 在 $10<|z|\le\infty$ 及 $0.5<|z|<10$ 两种收敛情况下系统的单位样值响应，并说明系统的稳定性和因果性。（5分）

2. 用计算机对测量的随机数据 $x(n)$ 进行平均处理，当收到一个测量数据后，计算机就把这一次输入数据与前三次输入数据进行平均，试求这一运算过程的频率响应。（5分）

3. 已知激励信号为 $e(t)=e^{-t}u(t)$，零状态响应为 $r(t)=\left(\frac{1}{2}e^{-t}-e^{-2t}+2e^{3t}\right)u(t)$，求此系统的冲击响应 $h(t)$。（10分）

$\frac{1}{z-0.5}+\frac{1}{z-10}$　　$\frac{-9.5}{(z-0.5)(z-10)}$

N_1，N_2，N_3 来表示 N_4 与 N_5。(8 分)

5. 设 $x(t)$ 的 Fourier 变换为 $X(w)$，$h(t)$ 的 Fourier 变换为 $H(w)$，且 (8 分)

$y(t) = x(t) * h(t)$，$g(t) = x(3t) * h(3t)$

利用 Fourier 变换的性质说明式 $g(t) = Ay(Bt)$ 成立，并求出 A，B 值。

~~A=1，B=3~~ $g(t) = \frac{1}{3}y(3t)$． $A=\frac{1}{3}$，$B=3$

6. 已知图 4-6(a)所示网络的入端阻抗 $Z(s)$ 表示为 $Z(s) = \dfrac{K(s-z_1)}{(s-p_1)(s-p_2)}$ （10 分）

(1). 写出以元件参数 R，L，C 表示的零、极点 z_1，p_1，p_2 的位置。

(2). 若 $Z(s)$ 零、极点分布如图 4-6(b)，此外 $Z(j0)=1$，求 R，L，C 的值。

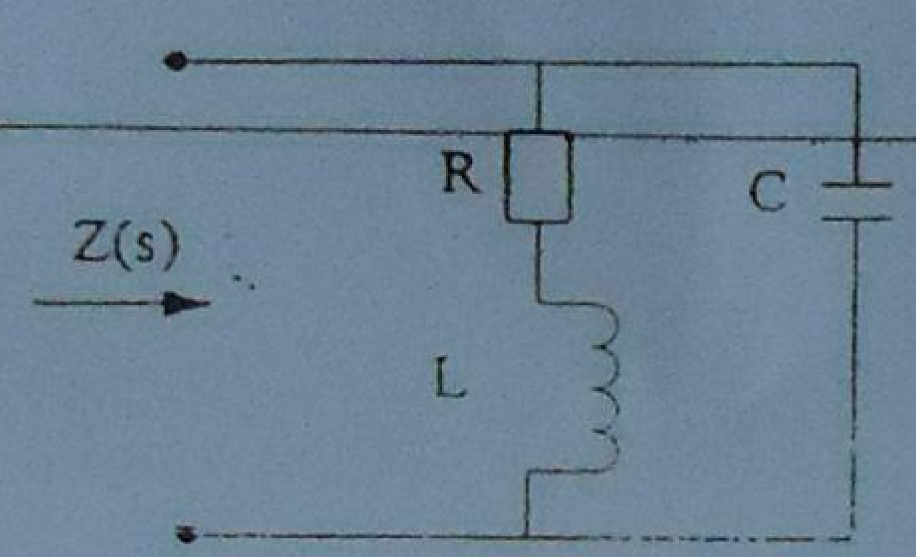

图 4-6 (a)

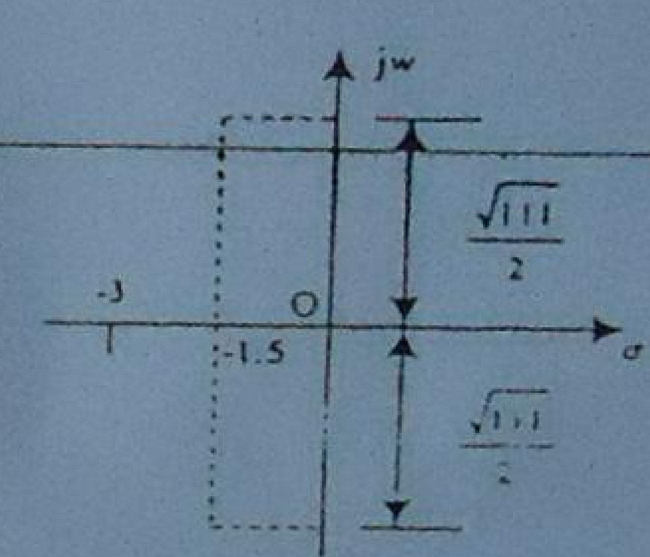

图 4-6 (b)

$Z(s) = \frac{U(s)}{I(s)} = \frac{1}{\frac{1}{R+SL}+SC} = \frac{SL+R}{S^2CL+SCR+1}$，$z_1 = -\frac{R}{L}$

$\left.\begin{array}{l} p_1+p_2 = -\frac{R}{L} \\ p_1 p_2 = \frac{1}{CL} \end{array}\right\} \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} p_1 = \frac{-RC+\sqrt{R^2C^2-4CL}}{2CL} \\ p_2 = \frac{-RC-\sqrt{R^2C^2-4CL}}{2CL} \end{array}\right.$

$R = 1\Omega$ $z_1 = 3$

$p_{1,2} = -1.5 \pm \frac{\sqrt{111}}{2}j$

$\frac{-R}{2L} = -1.5 \Rightarrow R = 3L \quad \therefore L = \frac{1}{3}H$

$\frac{\sqrt{C^2-\frac{4}{3}C}}{\frac{2}{3}C} = \frac{\sqrt{111}}{2}$

$\frac{4}{3}C - C^2 = \frac{111C}{9}$

$C = \frac{3}{5}$