# 浙江工业大学

## 2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：“(846) 信号处理与系统” 共 2 页

**★★★★ 答题一律做在答题纸上，做在试卷上无效。 ★★★★**

1、某线性时不变因果系统，起始状态为 $x(0_-)$。当 $x(0_-)=1$，输入因果信号 $x_1(t)$ 时，全响应 $y_1(t)=\mathrm{e}^{-t}+\cos(\pi t),\ t\geq 0$；当 $x(0_-)=2$，输入因果信号 $x_2(t)=3x_1(t)$ 时，全响应 $y_2(t)=-2\mathrm{e}^{-t}+3\cos(\pi t),\ t\geq 0$；求输入 $x_3(t)=\dfrac{\mathrm{d}x_1(t)}{\mathrm{d}t}+2x_1(t-1)$ 时，系统的零状态响应。 （15 分）

2、已知 $x(t)$ 的傅立叶变换为 $X(\mathrm{j}\omega)=\dfrac{8\sin^3\omega}{\omega^3}$，求 $x(0)$ 和 $x(4)$。 （15 分）

3、求 $x(t)=|t|\mathrm{e}^{-a|t|}$ 的频谱函数 $X(\mathrm{j}\omega)$。 （10 分）

4、利用傅立叶变换的性质求积分 $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty}\frac{1}{(a^2+\omega^2)^2}\mathrm{d}\omega$。 （10 分）

5、设理想低通滤波器的输入信号为一个冲激序列 $x(t)=\displaystyle\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-nT)$，如果理想低通滤波器的频率响应为 $H(\mathrm{j}\omega)=2[U(\omega+a)-U(\omega-a)]\mathrm{e}^{-\mathrm{j}\omega t_0}$，其中 $U(\omega)$ 为频域阶跃函数，$a=10^4$，$T=10^{-3}$，求理想低通滤波器的输出信号 $y(t)$。 （15 分）

6、已知某连续时间 LTI 系统的微分方程为：$\dfrac{\mathrm{d}^2y(t)}{\mathrm{d}t^2}-\dfrac{\mathrm{d}y(t)}{\mathrm{d}t}-2y(t)=x(t)$

（1）求系统函数 $H(s)$，并画出零极点图；

（2）给出下列情况下相应的冲激响应 $h(t)$：

a）系统是稳定的；

b）系统是因果的；

c）系统既不稳定也不因果。 （15 分）

7、设 $h[n]$为线性时不变系统 $H(z)=\dfrac{1}{1+\sum_{k=1}^{N}a_k z^{-k}}$ 的单位冲激响应。令 $g[n]=\lambda^n h[n]$，其中 λ 为常数。

（1）如果 $g[n]$为系统 $G(z)$的单位冲激响应，求 $G(z)$并给出该系统的差分方程；

（2）如果 $H(z)$是不稳定的，如何选取 λ 使 $G(z)$稳定？ （15 分）

8、已知 $X(z)$为 $x[n]$的 z 变换，求 $y[n]$的 z 变换。

（1） $y[n]=\sum_{k=-\infty}^{n}x[k]$；

（2） $y[n]=\begin{cases}x[n/3] & n=0,\pm3,\pm6,\cdots,\pm3k,\cdots \\ 0 & \text{其它}\end{cases}$ （15 分）

9、已知 $x[n]=0.5^n u[n]$，求 $x[n]$的离散时间傅立叶变换 $X(e^{j\omega})$。设 $Y(k)$为 $X(e^{j\omega})$在 0～2π 上的 N 点等间隔采样，$Y(k)=X(e^{j2\pi\frac{k}{N}})$，求 $Y(k)$ 的 N 点离散傅立叶逆变换（IDFT）。 （15 分）

10、判断下列 FIR 滤波器是否具有线性相位并给出理由。 （10 分）

（1） $H_1(z)=1+2z^{-1}+3z^{-2}+2z^{-3}+z^{-4}$

（2） $H_2(z)=0.5z^{-1}+0.5z^{-3}$

（3） $H_3(z)=1+2z^{-1}+3z^{-2}-2z^{-3}+z^{-4}$

（4） $H_4(z)=2.5z^{-1}-3.2z^{-2}+3.2z^{-4}-2.5z^{-5}$

11、已知滤波器满足下列条件：$H(z^{-1})=z^{\beta}H(z)$，其中 $\beta$ 为一常数。证明 $H(z)$具有线性相位。如果 $H(z)$的一个极点为 $z=0.99e^{j\pi/4}$，且滤波器是因果的，试问滤波器 $H(z)$稳定吗？为什么？ （15 分）