汕头大学2017年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：829

科目名称：信号与系统

适用专业：信息与通信工程、电子与通信工程

考 生 须 知

答案一律写在答题纸上，答在试题纸上的不得分！请用黑色字迹签字笔作答，答题要写清题号，不必抄原题。

一、选择题（每题 **5** 分，共 **30** 分）

1. 系统$y(t)=C$，其中C为一实常数，该系统是否为 **LTI** 系统？（　　）

   A. 是；**B.** 不是；**C** 无法判断

2. 离散时间信号$x[n]=\cos[n/6]$是一个非周期信号。（　　）

   A. 是；**B.** 不是；**C** 无法判断

3. 对于离散周期信号而言，是否存在 **Gibbs** 现象？（　　）

   A. 存在；**B.** 不存在；**C** 无法判断

4. 一个连续时间 **LTI** 系统的冲击响应为$h(t)$，如其可逆，逆系统的冲击响应为$h'(t)$，则$h(t)*h'(t)=$（　　）

   A. $u(t)$；**B. 0**；**C.** $\delta(-t)$；**D. 1**

5. 一个最小相位系统的逆系统是否还是最小相位系统？逆系统是否因果稳定？下列判断正确的是（　　）

   A. 是、否；**B.** 否、是；**C.** 否、否；**D.** 是、是

6. 周期信号的傅立叶级数展开中，级数的系数a_0代表（　　）分量的大小。

   A. 直流；**B.** 基波；**C.** 二次谐波；**D.** 三次谐波

二、　简答与证明题（每题 **10** 分，共 **40** 分）

1. 若连续时间周期信号$x(t)$的周期为T_0，$\omega_0=2\pi/T_0$，$x(t)=\sum_{k=-\infty}^{\infty}a_k e^{jk\omega_0 t}$，$k\in\mathbf{Z}$，

   求证傅立叶级数系数的计算公式为：$a_k=\dfrac{1}{T_0}\int_{T_0}x(t)e^{-jk\omega_0 t}dt$。

2. 若连续时间信号$x(t)$的双边拉氏变换为$X(s)$，收敛域为R，利用时域卷积性质试证明时域积分$\int_{-\infty}^{t}x(\tau)d\tau$的双边拉氏变换为$\frac{1}{s}X(s)$，对应的 **ROC** 为包括$R\cap(\mathrm{Re}[s]>0)$的集合，并说明相比于$R\cap(\mathrm{Re}[s]>0)$，何时 **ROC** 有可能会扩大?

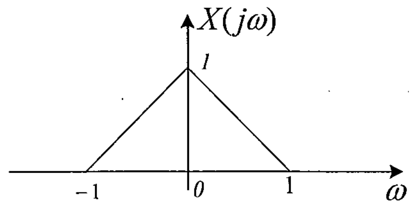
3. 信号频率的离散化将导致信号时域的何种变化？离散时间周期信号的频谱有何特点？

4. 已知连续时间信号$x(t)$的傅立叶变换为$X(j\omega)=\pi\left[\delta(\omega-a)+\delta(\omega+a)\right]$，另一信号$y(t)$的傅立叶变换为$Y(j\omega)=X(j\omega)e^{-j\omega b}$，试求信号$y(t)$。

三、若连续时间信号$x(t)$的傅立叶变换是$X(j\omega)$，$p(t)$是基波频率为ω_0的周期信号，$p(t)$的傅立叶级数为 $p(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}a_n e^{jn\omega_0 t}$，试回答：(**20** 分)

1) 求$y(t)=x(t)p(t)$的傅立叶变换$Y(j\omega)$表达式；(**10** 分)

2) 若$X(j\omega)$如下图所示，$p(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-n\pi)$，写出$Y(j\omega)$的表达式，并画出$Y(j\omega)$的频谱图（**10** 分）。



四、 若一个因果 **LTI** 系统的系统函数$H(s)=\dfrac{s+1}{s^2+5s+6}$，试求：(共 **30** 分)

1) 写出对应的线性常系数微分方程（**6** 分）。

2) 确定该 **LTI** 系统的极零点，画出极零点图，并指出因果系统的收敛域 **ROC**。(**6** 分)

3) 判断该因果系统是否稳定，并说明理由；（6 分）

4) 写出系统的单位冲激响应 $h(t)$；（6 分）

5) 若输入 $x(t)=e^{-t}u(t)$，求系统对应的响应 $y(t)$。（6 分）

五、一个由差分方程 $2y[n]-y[n-1]-y[n-2]=x[n]$ 表示的离散时间 LTI 因果系统。（共 30 分）

1) 求其系统函数 $H(z)$（6分）；

2) 确定该LTI系统的极零点，并画出极零点图（3分）；判定 $H(z)$ 的收敛域（3分）。

3) 画出系统的方框图（6分）。

4) 求系统的单位冲激响应 $h[n]$（6分）。

5) 判断系统是否稳定，并说明原因（6分）。