# 浙江大学季 2008-2009 学年春夏学期

## 《　信号与系统甲(4.5)　》(B)卷课程期末考试试卷

**请考生仔细阅读以下注意事项：**

1. 诚信考试，沉着应考，杜绝违纪。
2. 开课学院：__________
3. 考试形式：<u>闭</u>卷，允许带________入场
4. 考试日期：2009 年<u>6</u>月<u>23</u>日，考试时间：<u>120</u>分钟

**考生姓名：**__________ **学号：**__________ **所属院系：**__________

| 题序 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 总 分 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 得分 | | | | | | | | |
| 评卷人 | | | | | | | | |

**一.是非题（每题 1 分，共 10 分，正确的用 √ 号表示,错误的用 x 表示）:**

1.自由响应是零输入响应，强迫响应等于零状态响应 ( X )

2. 已知一系统的 H (S)后，可以唯一求出该系统的单位冲击响应 ( X )

3　如 $X(j\omega)=COS(2\ \omega)Cos(\omega/2)$，则 x(t) 是奇信号，纯虚数。 ( X )

4. 如果 $n<N_1$, $x[n]=0, n<N_2$, $h[n]=0$，则 $n<N1+N2$ 时，$x[n]*h[n]=0$ ( √ )

5.如 $X(j\omega)=\delta(\omega)+\delta(\omega-\pi)+\delta(\omega-4)$，则 x(t)是周期信号。 ( X )

6. 若一连续信号的拉普拉斯变换表达式 $X(s)$ 已知，则可确定连续信号的傅立叶变换为 $X(s)|_{s=j\omega}$ ( X )

7. 某因果 LTI 系统的系统函数为 $H(s)$，且 $s=2$ 为其中一个极点，则该系统一定不稳定。 ( √ )

8. 离散时间周期信号的傅立叶级数不存在吉布斯现象。 ( X )

9. 只要采样周期 $T<2T_0$,信号 $x(t)=u(t+T_0)-u(t-T_0)$的冲激串采样不会有混叠。 ( X )

10. $e^{j2t}\delta(t-2)$的付氏变换是 $e^{-j2\omega}$ ( X )

**二. 选择题，四选一（20 分，每题 2 分）**

1.、一个因果,稳定的离散时间系统函数 $H(z)$ 的极点必定在 ( D )

A、单位圆以外　B、实轴上　C、z 平面左半平面　D、单位圆以内

2.离散时间信号 x[n] 的 Z 变换的收敛域是: ( B )

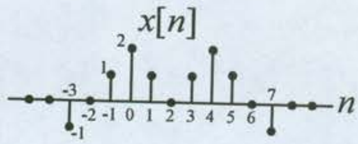
A. 基本的形状是带状.　　　　　　　B. 基本的形状是圆环状

C.与 $z=re^{j\omega}$ 的 ω 变量有关.　　　　D. 与 $z=re^{j\omega}$ 的 r 变量无关

3.信号 $x(t)=\left(\dfrac{\sin(1000\pi t)}{\pi t}\right)^2$ 的奈奎斯特频率是　　　　( C )

A. $1000\pi$，　　B. $2000\pi$，　　C. $4000\pi$，　　D. $8000\pi$

4. 已知 $x[n]$ 如图所示，则 $\int_{-\pi}^{\pi} X(e^{j\omega})\,dw$ 的值为________




A、$2\pi$　　B、$3\pi$　　C、$4\pi$　　D、　$6\pi$

( C )

5.. $x(2t-5)*\delta(t-2)$ 的正确结果为　　　　( C )

A、$x(-9)\delta(t-2)$　B、$x(-1)\delta(t-2)$ C、$x(2t-9)$　D、$x(2t-1)$

6. 若 $X(s)$ 的 ROC 为 $-0.5<\mathrm{Re}\{s\}<2$，则下列那个点不可能是其极点

(前三个都应该可以
D可能写错了

A、$s=0$　B、$s=2+j$　C、$s=2-j$ D、$s=-.05$

7. 若 $H(s)=1/(s+1)$，则当输入 $x(t)=e^{2t}$ 时，系统的输出为　　　　( A )

A、$y(t)=\frac{1}{3}e^{2t}$ B、$y(t)=\frac{1}{3}e^{-2t}$ C、$y(t)=\frac{1}{3}e^{2t}u(t)$ D、$y(t)=\frac{1}{3}e^{-2t}u(t)$

8.如.x[n]的傅氏变换为 $e^{j2\omega}+e^{j\omega}+1+e^{-j\omega}$,则　　　　( B )

A、$x[n]=u[n+2]-u[n-2]$　　　B、$x[n]=u[n+2]-u[n-1]$

C、$x[n]=u[n+2]+u[n-2]$　　　D、$x[n]=u[n+2]+u[n-1]$

9.离散时间非周期信号的付氏变换是　　　　( B )

A、离散的　B、连续的 C、非周期的 D、与离散时间周期信号的付氏变换相同

10.$\sin\omega_0 t\, u(t)$ 的拉氏变换为　　　　( D )

A、$\frac{\pi}{2}[\delta(\omega+\omega_0)+\delta(\omega-\omega_0)]$　　B、$\pi[\delta(\omega+\omega_0)+\delta(\omega-\omega_0)]$

C、$\dfrac{s}{s^2+\omega_0^2}$　　　D、$\dfrac{\omega_0}{s^2+\omega_0^2}$

**三.基本题　( 每题 5 分共 20 分)**

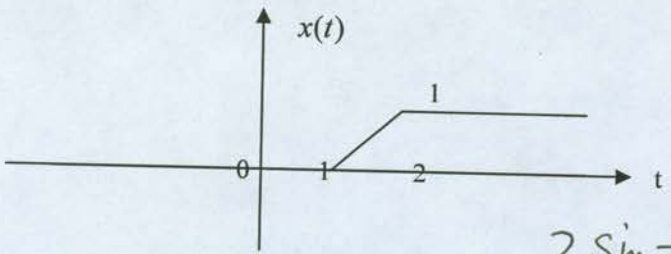
1..已知一信号的 Z 变换 X（Z）$=Z^2/(Z^2-2.5Z+1)$,且 $\sum_{n=-\infty}^{\infty}|x[n]|<\infty$ 求 x［n］

$$\frac{X(z)}{z}=\frac{z}{(z-2)(z-\frac{1}{2})}=\frac{\frac{4}{3}}{z-2}-\frac{\frac{1}{3}}{z-\frac{1}{2}}$$

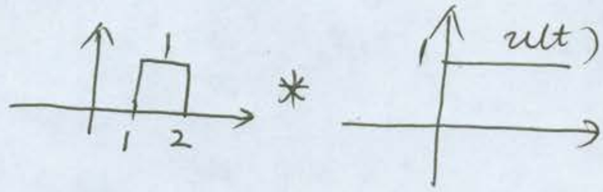
$\sum_{n=-\infty}^{+\infty}|x[n]|<+\infty$ ⇒ 稳定 ⇒ $\frac{1}{2}<|z|<2$

$$x[n]=-\frac{4}{3}\,2^n u[-n-1]-\frac{1}{3}\left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$$

2.已知如下信号 $x(t)$,求它的 X(jω)




$=$

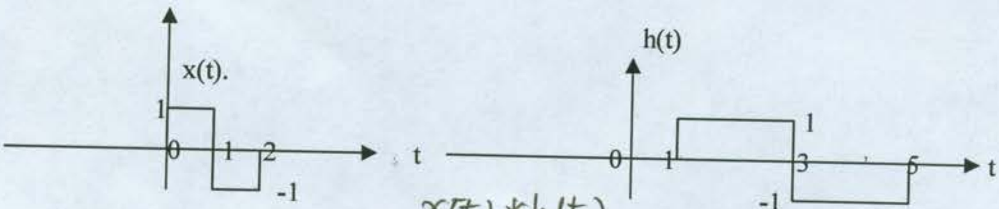


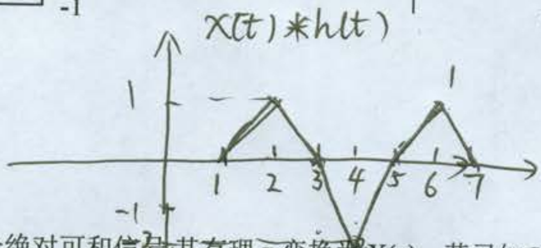

$$X(jw) = \frac{2\sin\frac{1}{2}w}{w} e^{-j\frac{3}{2}w}\left[\frac{1}{jw} + \pi\delta(w)\right]$$

$$= \frac{2\sin\frac{1}{2}w\, e^{-j\frac{3}{2}w}}{jw^2} + \pi\delta(w)$$

3.已知信号 $x(t), h(t)$ 如下图所示，求它们的卷积: x(t)* h(t)

（画出结果）。




4. 设 x[n]是一个绝对可和信号，其有理 z 变换为 X(z)。若已知 X(z)在 z=1/2 有一个极点，x[n] 能够是（a）有限长信号吗？（b）左边信号吗？（c）右边信号吗？（d）双边信号吗？说出理由

不能　　不能　　能　　能

四.（10 分）某一因果 LTI 系统的差分方程为

$$y[n]+\frac{1}{6}y[n-1]-\frac{1}{6}y[n-2]=x[n]-x[n-1]$$

（1）求该系统的频率响应

（2）求该系统的单位样值响应 $h[n]$。

解：$H(z) = \dfrac{1-z^{-1}}{1+\frac{1}{6}z^{-1}-\frac{1}{6}z^{-2}}$　　$H(e^{jw}) = \dfrac{1-e^{-jw}}{1+\frac{1}{6}e^{-jw}-\frac{1}{6}e^{-j2w}}$

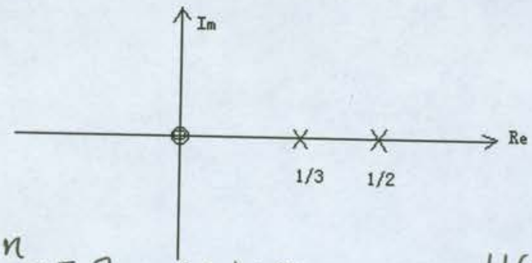
$$H(z) = \frac{1-z^{-1}}{(1+\frac{1}{2}z^{-1})(1-\frac{1}{3}z^{-1})} = \frac{\frac{9}{5}}{1+\frac{1}{2}z^{-1}} + \frac{-\frac{4}{5}}{1-\frac{1}{3}z^{-1}}$$

因果 $\Rightarrow |z| > \frac{1}{2}$

$$h[n] = \frac{9}{5}\left(-\frac{1}{2}\right)^n u[n] - \frac{4}{5}\left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]$$

**五.（10 分）** 已知一离散 LIT 系统，其极零点图如下图所示

(1)若系统为因果系统，且其冲激响应 h[0]=2，求其冲激响应 h[n]及系统函数 H(Z)；




设 $H(z)=\dfrac{Az^m}{(z-\frac{1}{3})(z-\frac{1}{2})}$

$h[0]=\lim\limits_{z\to+\infty}H(z)=2$

得到 $m=2$ $A=2$

$H(z)=\dfrac{2z^2}{(z-\frac{1}{3})(z-\frac{1}{2})}$ $|z|>\frac{1}{2}$

$h[n]=-4\left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]+6\left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$

(2)设该系统的输入为 $x[n]=u[n]-\frac{1}{2}u[n-1]+\cos\pi n$，求其响应 y[n]。

$u[n]\xrightarrow{LTI}2\left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]-6\left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]+6u[n]$

$\frac{1}{2}u[n-1]\xrightarrow{LTI}\left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}u[n-1]-3\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}u[n-1]+3u[n-1]$

$\cos\pi n=(-1)^n\xrightarrow{LTI}H(-1)(-1)^n=(-1)^n$

$x[n]\xrightarrow{LTI}2\left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]-6\left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]+6u[n]-\left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}u[n-1]$
$+3\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}u[n-1]-3u[n-1]+(-1)^n$

**六.（15 分）** 已知一因果连续 *LTI* 系统的微分方程为

$$y''(t)+4y'(t)+3y(t)=x'(t)+2x(t)$$

求：（1）系统的 $H(s)$，零极图，系统的稳定性；

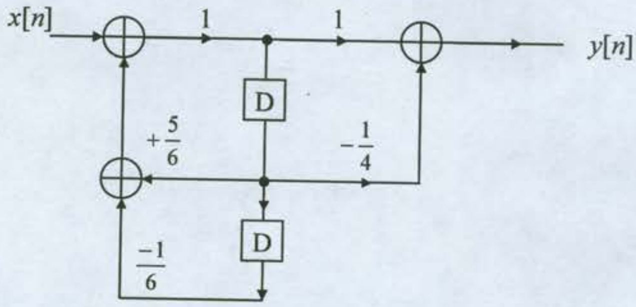
（2）画出模拟框图；

（3）$y(0^-)=y'(0^-)=1$，$x(t)=e^{-2t}u(t)$ 时，求 $y(t)\ (t>0)$；

（4）当激励 $x(t)=u(-t)+2u(t)$ 时，求 $y(t)\ (-\infty<t<\infty)$。

见第六章试题汇编

**七.（15 分）**因果 LTI 系统方框图如下：




1. 写出系统的差分方程；
2. 求系统函数，判断系统的稳定性；
3. 已知 $y[-1]=1, y[-2]=0$， $x[n]=(\frac{1}{3})^n u[n]$，求输出 y(n)。

见第七章试题汇编