题号：809

大连海事大学2010年硕士研究生招生考试试题

考试科目：信号与系统

适用专业：信息与通信工程、海上交通工程

考生须知：1、所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上无效；

2、考生不得在答题纸上作与答题内容无关的标记，否则试卷作废。

一、（共十小题，每小题9分，共计90分）

1、已知信号 $x(1-\frac{t}{2})$ 的波形如图1所示，试画出 $x(t)$ 与 $x(2t+2)$ 的波形图。

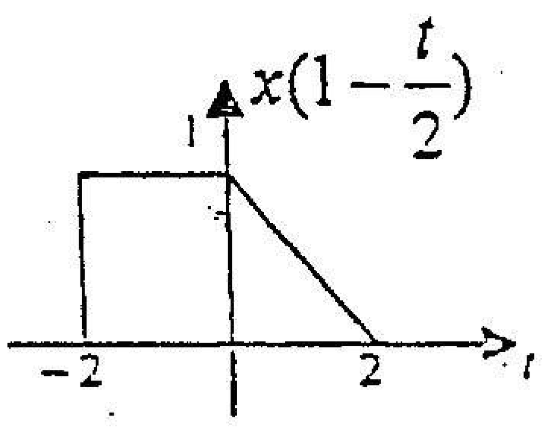

图1

2、已知因果LTI系统如图2由两子系统级联而成，且已知有关系统的方程：

$$y(n)-\frac{3}{4}y(n-1)+\frac{1}{8}y(n-2)=x(n) \text{ 与 } w(n)-\frac{1}{2}w(n-1)=x(n)$$

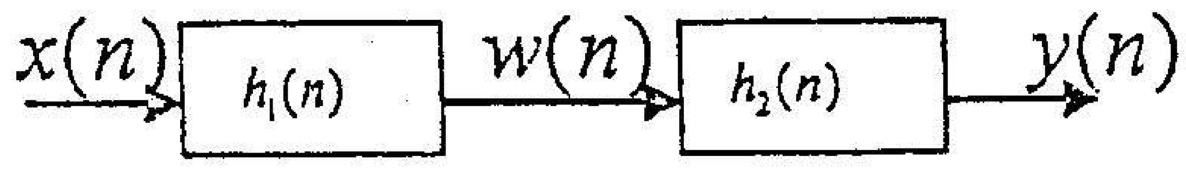

图2

试求：(1) 以 $w(n)$ 为输入，$y(n)$ 为输出的子系统的系统方程；

(2) 求出 $h_1(n)$、$h_2(n)$ 与 $h(n)$。

3、已知LTI系统输入 $x(t)$ 与输出 $y(t)$ 的关系由式：$y(t)=\int_{-\infty}^{t}e^{-(t-\tau)}x(\tau-2)d\tau$ 联系；

试求：(1) 系统的单位冲激响应 $h(t)$；

(2) 当输入 $x(t)=u(t+1)-u(t-2)$，系统的输出 $y(t)$。

4、已知 LTI 系统的频率响应：$H(j\Omega)=\dfrac{\sin(4\Omega)}{\Omega}$；设输入信号：$\tilde{x}(t)=\sum_{k=-\infty}^{\infty}x(t-8k)$，

$x(t)=u(t+2)-u(t-2)$；求输出 $y(t)$。

5、如图 3 所示输入为电流源 $i_s(t)$，输出是电感上的电流 $i_L(t)$；

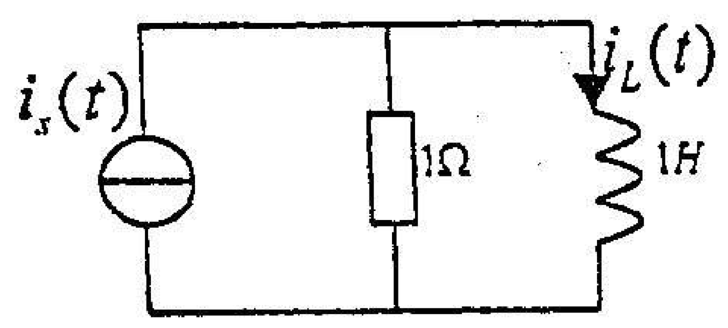

图3

试：(1) 列出电路的微分方程；(2) 求出电路的频率响应 $H(j\Omega)$；

(3) 若 $i_s(t)=\cos t$，求 $i_L(t)=?$

6、已知信号 $x(t)$ 如图 4 所示，试求：(1) $x(t)$ 的傅里叶变换 $X(j\Omega)$；

(2) $x_e(t)=\dfrac{1}{2}[x(t)+x(-t)]$ 的傅里叶变换 $X_e(j\Omega)$；

(3) $x_o(t)=\dfrac{1}{2}[x(t)-x(-t)]$ 的傅里叶变换 $X_o(j\Omega)$。

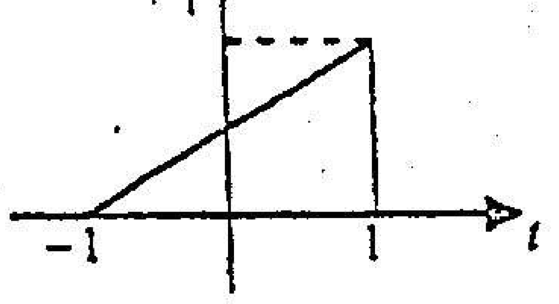

图4

7、连续时间因果信号 $x(t)$ 与 $y(t)$ 满足以下方程：$\dfrac{dx(t)}{dt}=-2y(t)+\delta(t)$ 与

$\frac{dy(t)}{dt} = 2x(t)$ 试求：$x(t)$ 与 $y(t)$。

8、已知一因果的 LTI 系统，在全部时间 t 上输入 $x(t) = e^{2t}$ 时输出 $y(t) = \frac{1}{6}e^{2t}$；且单位冲激响应 $h(t)$ 满足关系：$\frac{dh(t)}{dt} + 2h(t) = e^{-4t}u(t) + Bu(t)$，试：(1) 确定式中常数 B；(2) 求系统函数 $H(s)$ 与单位冲激响应 $h(t)$。

9、已知 $x(n) = a^{|n|}$，$|a| < 1$；试求：$X(z) = \sum_{-\infty}^{\infty} x(n)z^{-n}$，及其收敛区间，并在 Z 平面上表明收敛域。

10、已知一离散时间系统在某一时刻的输出等于此刻的输入和前一时刻的输入之和，试：(1) 列出此系统的差分方程；(2) 求其系统函数 $H(z)$；画出系统的零极图；(3) 作出幅频响应曲线，说明是何种滤波器？

二、（12 分）

有一连续时间周期信号 $x(t) = \sum_{k=-8}^{8} \dot{A}_k e^{j2k\pi \times 1000}$，试：(1) 确定信号的周期 T_1；(2) 为了不产生频率混叠，抽样频率 f_s 至少应为多少？(3) 若以抽样频率 $f_s = 6000Hz$ 对 $x(t)$ 等间隔抽样得到 $x(n)$，问 $x(n)$ 是否周期的？(4) 若是，周期 $N = ?$

三、（15 分）

已知 LTI 系统的信号流图如图 5 所示，试：(1) 求系统稳定时的 k 值；(2) 求 k=2 时的系统函数 $H(s)$ 与单位冲激响应 $h(t)$；(3) 当 k=2，输入 $x(t) = e^{-2t}u(t)$，求 $y(t)$。

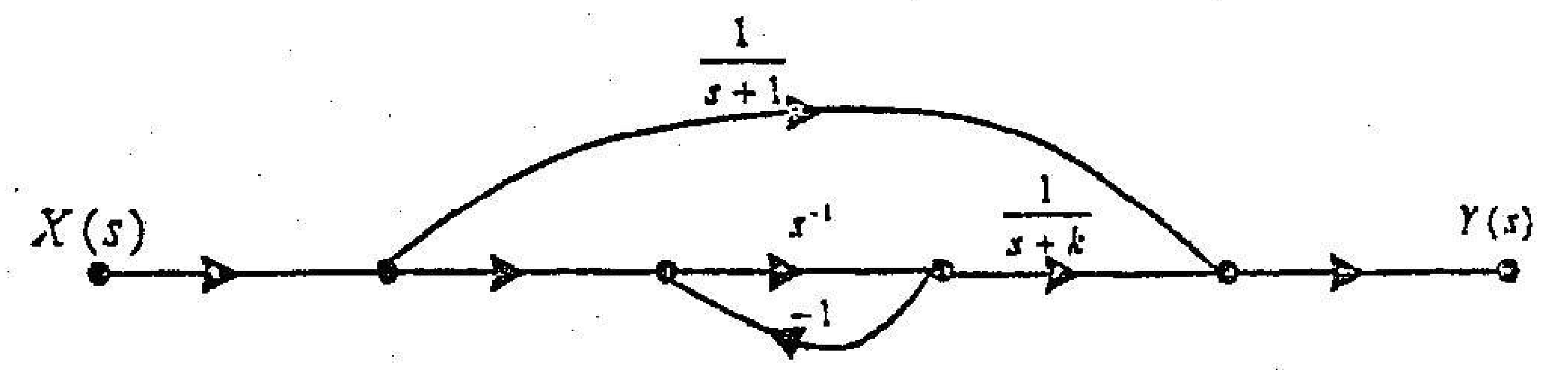

图5

四、（15 分）

如图 6 所示虚框内系统由一混频器与理想低通滤波器构成,其中混频器的本振频率为:Ω_0,理想低通滤波器的频响为:

$$H_1(j\Omega)=[u(\Omega+2\Omega_c)-u(\Omega-2\Omega_c)]e^{-j\Omega t_0} \quad , \quad \Omega_0 >> \Omega_c$$

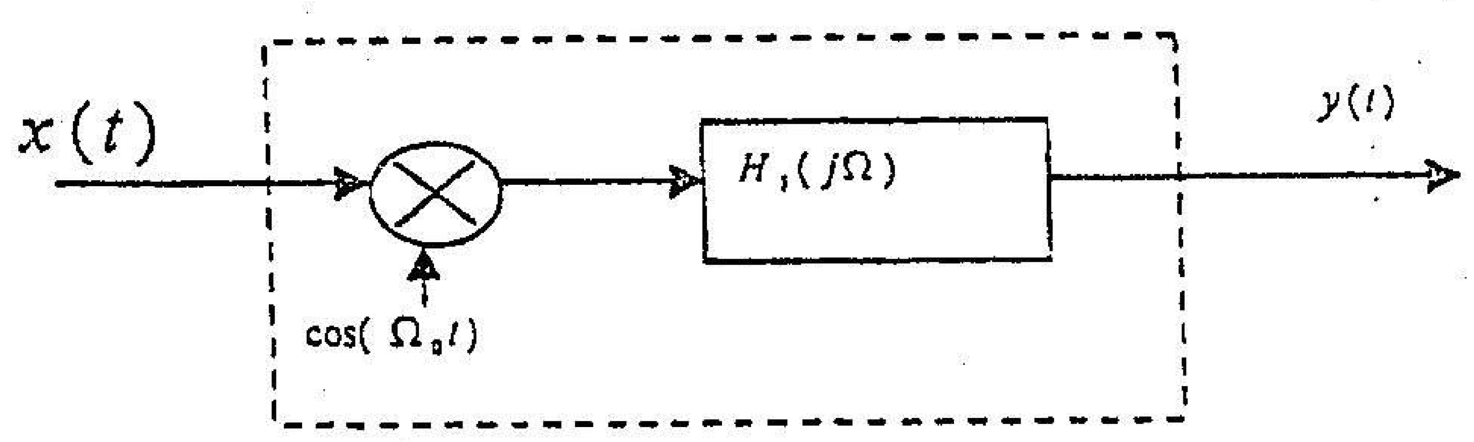

图 6

试:(1) 求系统的单位冲激响应$h(t)$；(2)若输入$x(t)=[Sa(\Omega_c t)]^2\cos(\Omega_0 t)$，求$y(t)$；(3)若输入$x(t)=[Sa(\Omega_c t)]^2\sin(\Omega_0 t)$，求$y(t)$。

五、（12 分）

离散时间系统方程：$y(n)+2y(n-1)+y(n-2)=x(n)$，试：(1) 设输入$x(n)=3^n u(n)$，求其零状态响应$y(n)$；(2) 若方程分别表示因果与非因果系统，求各自的单位样值响应$h(n)$；(3) 系统是否稳定？为什么？

六、（6 分）

已知连续时间系统状态方程的 A 矩阵：$A=\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 1 & -3\end{pmatrix}$，试求：系统的状态转移矩阵$\Phi(t)=e^{At}$。