download.kaoyan.com

四川大学

2

2002年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：信号与系统
科目代号：440#
适用专业：通信与信息系统、信号与信息处理

（试题共4页）
（答案必须写在试卷上，写在试题上不给分）

说明：

1. $\delta_T(t)$表周期为T的周期性单位冲激信号；$Au(t-t_0)$表在t_0处阶跃幅度为A的阶跃信号。

2. $A\,\mathrm{rect}(\frac{t-t_0}{\tau})=A[u(t-t_0+\frac{\tau}{2})-u(t-t_0-\frac{\tau}{2})]$表幅度为$A$，宽度为$\tau$，中心位于$t_0$的矩形脉冲信号。

3. 辛格信号 $\mathrm{sinc}(x)=\frac{\sin x}{x}$。

4. 符号“·”表乘积；符号“*”表线性卷积。

一. 完成下列运算（每小题3分，共15分）

1. 求$s(t)=\mathrm{rect}(\frac{t-5}{4})*\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-4n)$；

2. 求$s(t)=\int_0^{\infty}(1+3t^2)\delta'(t-3)dt$；

3. 求$s(t)=\mathrm{sinc}(3t)$的自相关函数；

4. 求$s(n)=(\frac{1}{3})^n u(n)*u(-n)$；

5. $s(t)=\sin(100\pi t+\frac{\pi}{2})\cdot\sum_{n=0}^{\infty}\delta(t-0.01n)$，作出$s(t)$的波形图。

download.kaoyan.com

二．求下列信号的频谱密度（每小题 3 分，共 15 分）

1．已知$s(3t)$的频谱为 $\mathrm{rect}(\frac{2\omega}{\pi})$，求$\frac{ds(t)}{dt}$的频谱；

2．求$s(t)=t^2+1$ 的频谱；

3．已知$s(t)$为实偶信号，其频谱密度的实部$R(j\omega)=u(j\omega)$,求$t\,s(t)$的频谱。

4．求$s(t)=e^{-3t}u(t+3)\cdot u(t-3)$的频谱；

5．求$s(n)=(\frac{1}{4})^n$（其中n=0,1,2, …,∞）的频谱。

三．求下列变换（任选五个小题，每小题 4 分，共 20 分）

1．求$s(t)=[1+\cos(100000\pi t)]\cos 100\pi t$ 的希尔伯特变换；

2．求$s(t)=\int_{-\infty}^{t}[u(t)-u(t-3)]dt$ 的拉普拉斯变换；

3．已知$s(n)$（其中$0\le n\le 5$）的 DFT 为$F(k)=\delta(k-5)$，求$s(n)$的 z 变换；

4．已知$s(t)$的拉普拉斯变换$F(s)=\frac{s+2}{s^2(s-2)}$，$0<\mathrm{Re}[s]<2$，求$s(t)$；

5．求$s(t)=\mathrm{sinc}\ (5\pi t)\cdot\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-0.2n)$ 的 DFT；

6．已知因果信号$s(n)$的z变换$F(z)=\frac{(1-z^{-N})^2}{(z-1)^2}$，求$s(n)$；

7．求$s(n)=u(-\frac{n}{2})$(其中$n=-\infty,\cdots,-10,-8,-6,-4,-2,0$)的$z$变换。

四．求解下列各题（任选四个小题，每小题 4 分，共计 16 分）

1．已知低频信号 $s_1(t)$、$s_2(t)$ 的最高频率分别为 ω_1、ω_2，求 $s_3(t)=s_1(2t)\cdot s_2(\frac{t}{2})$ 的最大不失真抽样间隔。

2．已知离散因果线性时不变系统的传输函数 $H(z)=\frac{z}{z-0.4}$ 求输入 $x(n)=3$ 时的零状态响应。

3．假设 $n(t)$ 为在（-3，3）区间内均匀分布的随机信号，试计算信号 $s(t)=2+n(t)$ 经过增益为 0dB 的全通网络后的直流分量及交流功率。

4．设某连续线性时不变系统初始状态不变，当输入 $f(t)=e^{[illegible]}$ 时，全响应 $y(t)=3e^{[illegible]}$；输入 $f(t)=e^{[illegible]}$ 时，全响应为 $y(t)=[illegible]e^{[illegible]}$，求输入 $f(t)=\sin 2t$ 时的零状态响应。

5．已知信号 $s(t)=m_1(t)\cos(\omega_0 t-\theta)+m_2(t)\sin(\omega_0 t+\theta)$，其中 $m_1(t)$ 和 $m_2(t)$ 是截止频率为 ω_m 的低频信号，且 $\omega_m \ll \omega_0$，试设计一系统从 $s(t)$ 中恢复得到 $m_1(t)$ 和 $m_2(t)$。

五．（任选 4 个小题，每小题 3.5 分，共 14 分）

一因果离散线性时不变系统的传输函数 $H(z)$ 在 z 平面上有两个一阶极点 0.5 和 0，两个一阶零点 2 和 1，且 $H(\infty)=5$。求：

1．系统的常系数差分方程；

2．系统的单位冲激响应 $h(n)$；

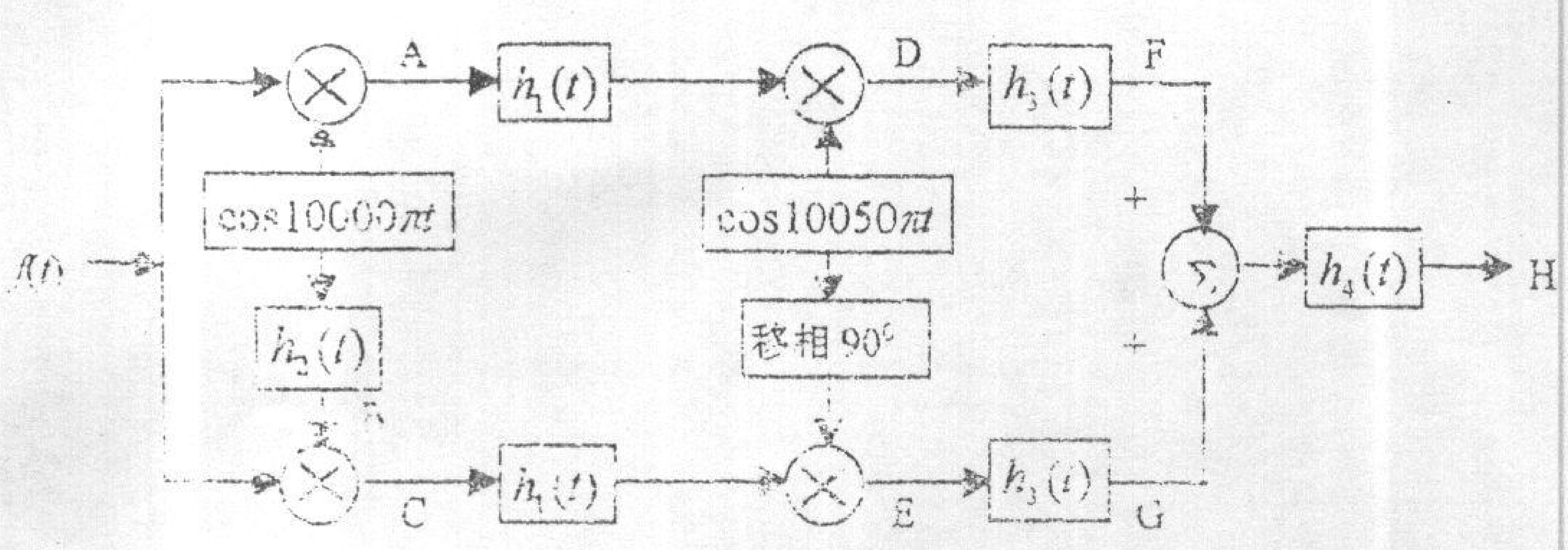
download.kaoyan.com

3. 判定系统的稳定性；

4. 输入 $x(n)=u(n)$ 时系统的零状态响应；

5. 画出系统的模拟结构图。

六.（任选 5 个小题，每小题 4 分，共 20 分）



有一系统如上图所示，其中 $f(t)=\mathrm{sinc}(50\pi t)$，$h_1(t)$、$h_2(t)$ 和 $h_3(t)$ 的傅里叶变换分别为 $H_1(j\omega)=\mathrm{rect}(\frac{\omega-10000\pi}{100\pi})+\mathrm{rect}(\frac{\omega+10000\pi}{100\pi})$，$H_2(j\omega)=-j\,\mathrm{sgn}(\omega)$ 和 $H_3(j\omega)=\mathrm{rect}(\frac{\omega}{200\pi})$，$H_4(j\omega)$ 的傅里叶反变换为 $h_4(t)=\delta(t-1)$，求：

1. A 点处信号表达式（或图形）；
2. B 点处信号表达式（或图形）；
3. D 点处信号表达式（或图形）；
4. E 点处信号表达式（或图形）；
5. F 点处信号表达式（或图形）；
6. G 点处信号表达式（或图形）；
7. H 点处信号表达式（或图形）。

四川大学攻读研究生入学试题用纸