西北工业大学

2002年硕士研究生入学考试试题

试题名称：信号与系统　　　　　　　　　　　　　　　　试题编号：536

说明：所有试题一律写在答题纸上　　　　　　　　　　　共 4 页　第 1　页

（注：本试题中的U(t)代表单位阶跃信号，U(k)代表单位阶跃序列）

一、（6分）计算下列积分：(1) $\int_{-\infty}^{\infty}(t^2+2)\delta(\frac{t}{2})dt$ ；4

(2) $\int_{-\infty}^{t}(1-\tau)\delta'(\tau)d\tau$。 $\delta(t)+u(t)$

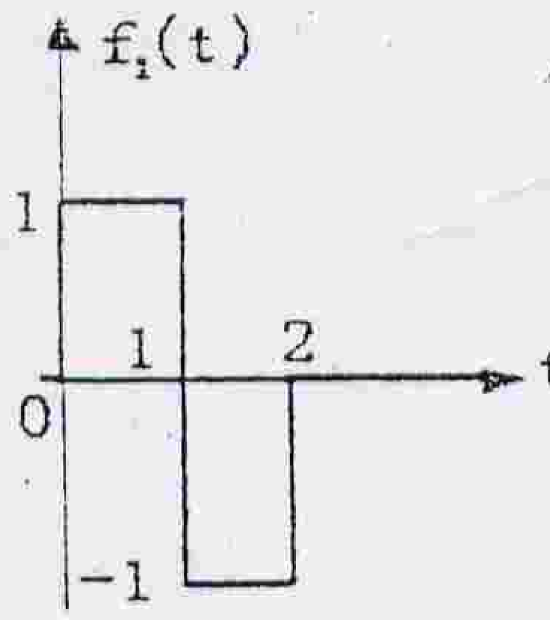
二、（10分）设x(t)的傅立叶变换为X(jω),f(t)=$\frac{d^2x(t)}{dt^2}$

(1) 假定 $X(j\omega)=\begin{cases}1 & |\omega|<1\\ 0 & |\omega|>1\end{cases}$　　计算 $\int_{-\infty}^{+\infty}|f(t)|^2dt$；$=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty}|F(\omega)|^2d\omega=\frac{1}{5\pi}$

(2) 求 f(j$\frac{\omega}{4}$)的傅立叶反变换。 $\frac{4F(-4t)}{2\pi}=\begin{cases}32t^2/\pi, & |t|<1\\ 0, & |t|>1\end{cases}$

三、（4分）某线性时不变因果系统，当激励为 f(t)=U(t)时，系统的零状态响应为 $y_f(t)=(3e^{-t}-4e^{-2t})U(t)$；求当激励如图所示时，系统的零状态响应 $y_{1f}(t)$。

$y_1(t)=y_f(t)-2y_f(t-1)+y_f(t-2)$



题三图

四、（5分）证明：若 $f(t)\Leftrightarrow F(j\omega)$，则 $[\pi f(0)\delta(t)-\frac{1}{jt}f(t)]\Leftrightarrow\int_{-\infty}^{\omega}F(jx)dx$

五、（10分）在图示的系统中，已知　　$h_1(k)=4(\frac{1}{2})^k[U(k)-U(k-3)]$，

$h_2(k)=h_3(k)=U(k)$，　　$h_4(k)=\delta(k-1)$

1）求系统的单位序列响应 h(k)；14

2）当系统激励 f(k)=k[U(k)-U(k-3)]时，求系统的零状态响应。

$-7/4+\cdots-7\delta(k-1)$

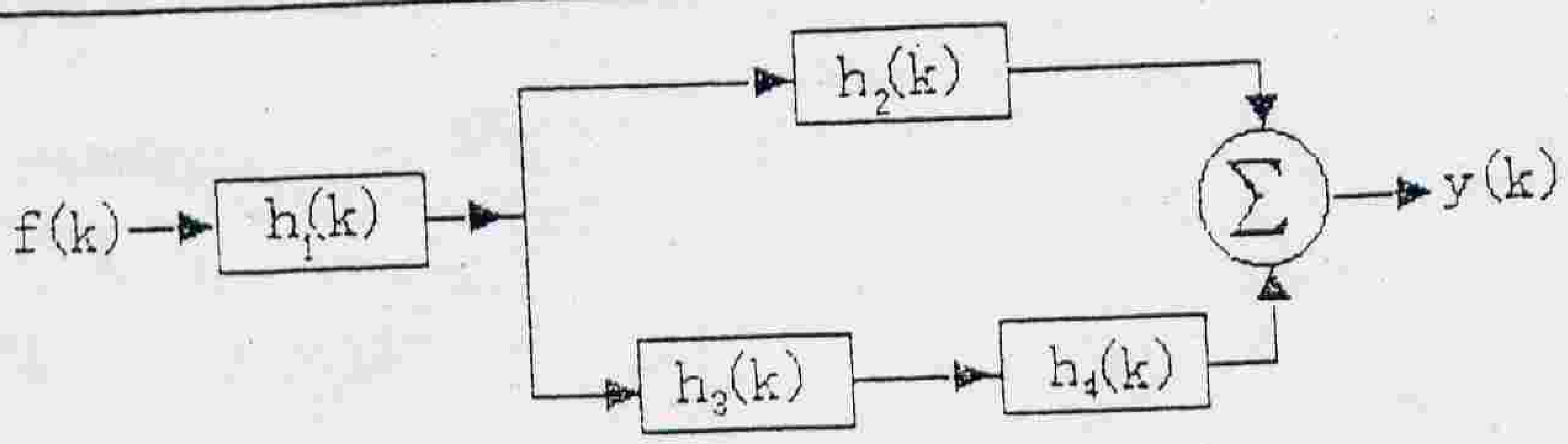
42

西北工业大学

2002年硕士研究生入学考试试题

题名称：信号与系统　　　　试题编号：536

明：所有试题一律写在答题纸上　　　　共 4 页　第 2 页



题五图

（10 分）已知描述系统的微分方程为

$$\frac{d^3}{dt^3}y(t)+6\frac{d^2}{dt^2}y(t)+11\frac{d}{dt}y(t)+6y(t)=\frac{d}{dt}f(t)+4f(t)$$

1) 求系统函数 H(s)；

2) 画出并联形式和级联形式的信号流图；

3) 判断系统的稳定性。稳定

$H(s)=\frac{4+s}{s^3+6s^2+11s+6}=\frac{s+4}{(s+1)(s^2+5s+6)}=\frac{s+4}{(s+1)(s+2)(s+3)}=\frac{3/2}{s+1}+\frac{-2}{s+2}+\frac{1/2}{s+3}$

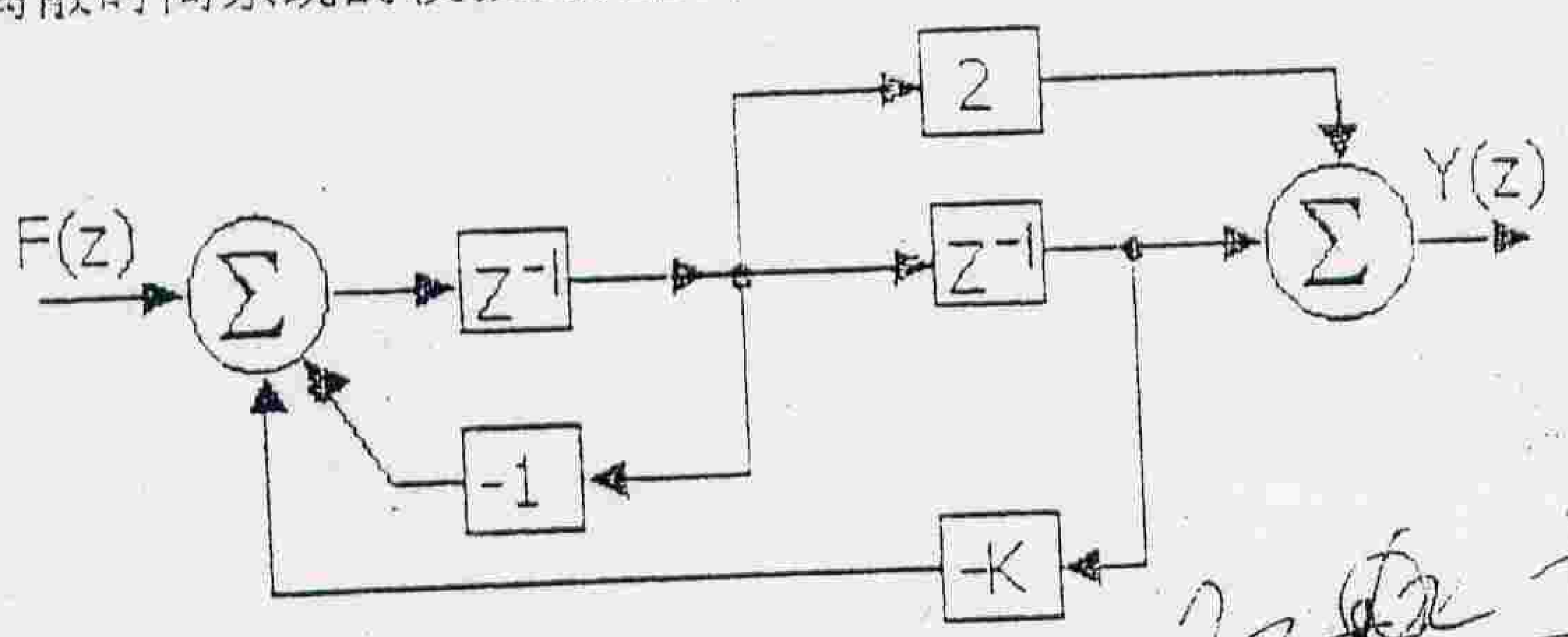
（10 分）某线性时不变系统，当输入 f(t)=U(t-1)时,零状态响应为 $y_f(t)=e^{-(t-1)}U(t-1)$

1) 求系统的单位冲激响应 h(t)；$\delta(t)-e^{-t}u(t)$

2) 求系统输入 $f(t)=(t-3)e^{-(t-3)}U(t-3)$时,系统的零状态响应 $y_f(t)$。

$y_f(t)=(t-3)e^{-(t-3)}u(t-3)-\frac{(t-3)^2}{2}e^{-(t-3)}u(t-3)$

（15 分）离散时间系统的模拟图如图所示



题八图

1) 利用梅森公式求系统函数 H（z）；$H(z)=\frac{2z+1}{z^2+z+K}$

2) 求使系统稳定的 K 值范围；$K>0$

3) 画出 K=0.24 时,系统的零极点图；

4) 求当 K=0.24, $f(k)=10\cos\frac{\pi}{2}kU(k)$时,系统的稳态响应 $y_s(k)$。

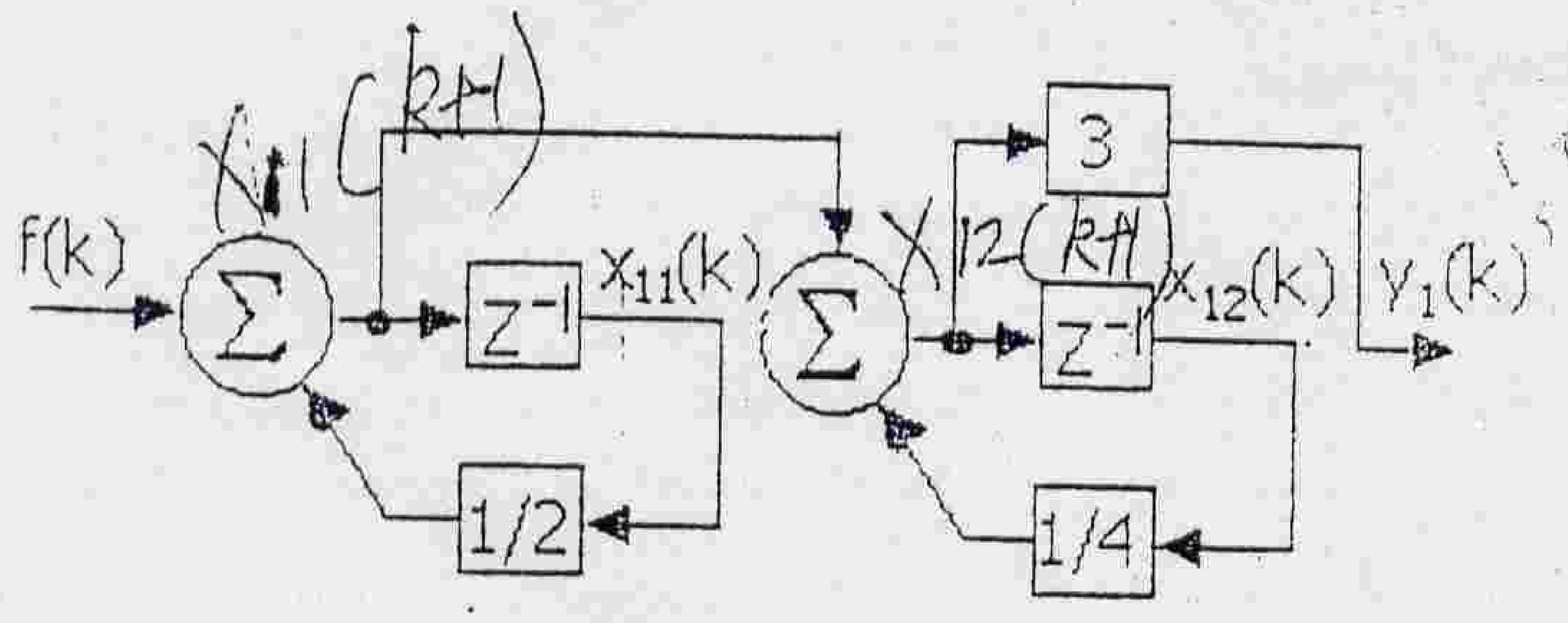
西北工业大学

2002 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：信号与系统　　　　　　　　　　　　试题编号：536

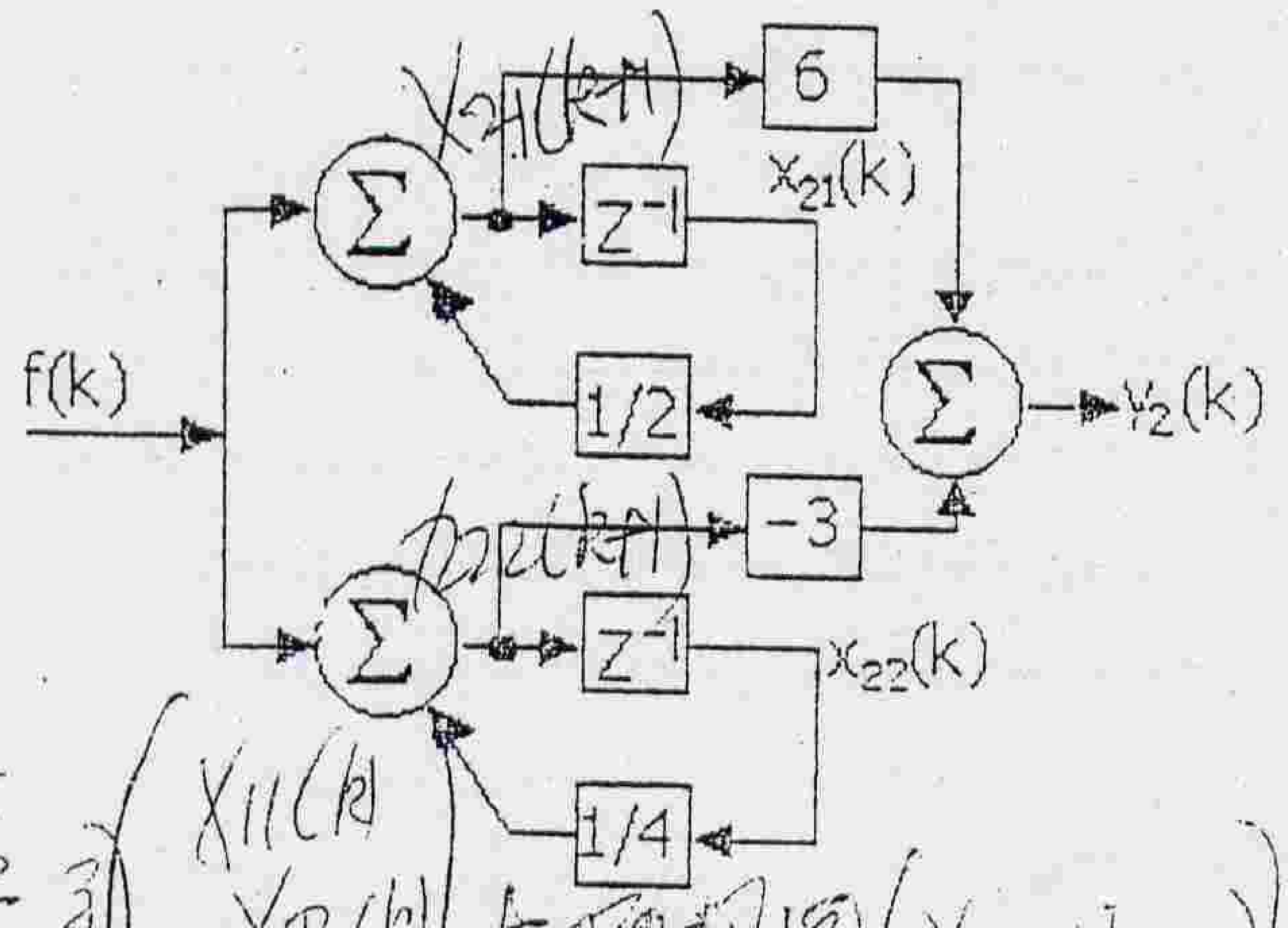
说明：所有试题一律写在答题纸上　　　　　　　　

九、（15 分）在图示的两个系统中，两系统的输入均为 f(k)



(a)

$H_1(z)=\dfrac{3}{1-\frac{3}{4}z^{-1}+\frac{1}{8}z^{-2}}$



$H_2(z)=\dfrac{3}{1-\frac{3}{4}z^{-1}+\frac{1}{8}z^{-2}}$

$\therefore H_1(z)=H_2(z)$

$y_1(k)=\left(\frac{3}{2},\ 3\right)\begin{pmatrix}x_{11}(k)\\ x_{12}(k)\end{pmatrix}+f(k)$　图 (a)　$\begin{pmatrix}x_{11}(k+1)\\ x_{12}(k+1)\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\frac{1}{2} & 0\\ \frac{1}{2} & \frac{1}{4}\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x_{11}(k)\\ x_{12}(k)\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}1\\ 1\end{pmatrix}$

题九图

1) 证明：零状态响应 $y_{1f}(k)$,$y_{2f}(k)$ 相等；

2) 分别以图中 $x_{11}(k)$,$x_{12}(k)$和 $x_{21}(k)$,$x_{22}(k)$为状态变量写出两个系统的状态方程与输出方程；

3) 如果使两个系统的零输入响应相等，第一个系统（图(a)所示）的初始条件 $x_{11}(0)=1$, $x_{12}(0)=2$，试求第二个系统（图 (b)所示）的初始条件 $x_{21}(0)$, $x_{22}(0)$。

用 z 变换法求　$x_{21}(0)=1$, $x_{22}(0)=0$

（15 分）在图 (a)所示的系统中，已知 f(t)是带限信号，其最高频率为 ω_m，其频谱函数如图所示，S(t)是周期性冲激序列，周期为 T，Δ 为不等于零的偏移量如图(c)所示，H(jω)的形如图(d)所示。