

东南大学 考试卷 (A 卷)

课程名称 信号与系统 考试学期 12-13-3 得分 \_\_\_\_\_

适用专业 信息科学与工程学院、吴健雄学院、高等理工班 考试形式 闭卷 考试时间长度 120 分钟

题目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一		总分
得分													
批阅人													

一、简单计算或论述证明题 (每小题 8 分, 共 7 题, 共计 56 分)

1、下图所示连续时间反馈系统, 求:

1) 使图示反馈系统稳定的 K 值范围;

2) 求该系统在临界稳定时的单位冲激响应  $h(t)$ 。

2、求两序列  $f_1(k) = \{-1, -3, 0, -3, -1; k = -2, -1, 0, 1, 2\}$  和  $f_2(k) = \{1, -2, 1; k = 0, 1, 2\}$  的时域卷积和。

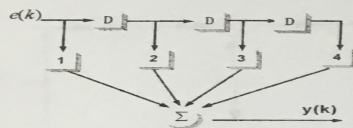
3、已知某离散信号  $f(k)$  的 z 变换为  $F(z) = \frac{5z}{z^2 - 3z + 2}$ , 求在不同收敛域条件下的原信号  $f(k)$ 。

4、请叙述并证明单边 z 变换的时域卷积定理。

5、已知信号  $f(t)$  的傅里叶变换  $F(j\omega)$  如图所示, 试画出对应离散信号  $f(k) = f(t)|_{t=kT}$  的频谱 ( $T < 2\pi$ ), 并说明理由。

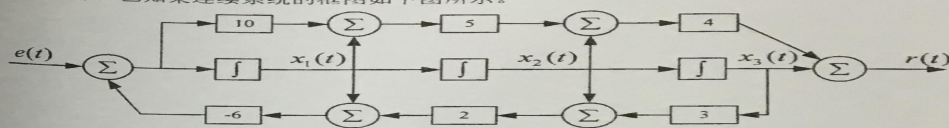
6、已知 LTI 离散因果系统  $y(k) + \frac{1}{4}y(k-1) - \frac{1}{8}y(k-2) = e(k-1) + 2e(k-2)$ ，求该系统在激励  $e(k) = (-1)^k, -\infty < k < +\infty$  作用下的输出响应。

7、已知一离散系统框图如图所示，若  $e(k) = \{5, 6, 7; k = 0, 1, 2\}$ ，试求该系统的单位函数响应  $h(k)$  和输出序列  $y(k)$ 。



二、(10 分) 某离散时间系统差分方程为  $y(k+2) - 3y(k+1) + 2y(k) = e(k+1) - 2e(k)$ ，系统的初始条件为：  $y_{zi}(0) = 1, y_{zi}(1) = 2$ ，输入激励  $e(k) = \varepsilon(k)$ ，求系统的零输入响应，零状态响应和全响应；并指出全响应中自然响应和受迫响应、瞬态响应和稳态响应；

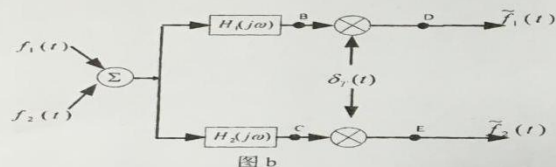
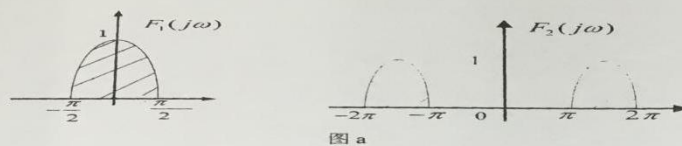
三、(16 分) 已知某连续系统的框图如下图所示。



- 1) 试求出该系统的系统函数  $H(s)$ ；
- 2) 判定系统的稳定性；
- 3) 以框图中的各个积分器的输出为状态变量（见框图中的  $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 、 $x_3(t)$ ），作出系统矩阵形式的状态方程和输出方程。

四、(18分) 两路信号  $f_1(t)$  和  $f_2(t)$  的频谱如图 a 所示, 输入图 b 所示的系统, 输出为  $\tilde{f}_1(t)$

和  $\tilde{f}_2(t)$ , 其中  $H_1(j\omega) = \begin{cases} 1 & |\omega| < \pi \\ 0 & |\omega| \geq \pi \end{cases}$ ,  $H_2(j\omega) = \begin{cases} 1 & \pi \leq |\omega| \leq 2\pi \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$ .



试求:

- 1) 若  $T=0.5$  秒, 画出单位冲激序列  $\delta_T(t)$  的频谱;
- 2) 若  $T=0.5$  秒, 画出图 b 中 B, C, D, E 四点信号的幅度谱;
- 3) 若  $T=1$  秒, 试问系统原输入信号  $f_1(t)$  和  $f_2(t)$  能否分别由经过系统后的信号  $\tilde{f}_1(t)$  和  $\tilde{f}_2(t)$  不失真地恢复? 为什么?