

## 2008 级信号与系统 B 期末试题 A 卷

班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

一. 填空题	二. 简答题				三. 综合题		
(30)	1 (6)	2 (6)	3 (6)	4 (6)	1 (15)	2 (15)	3 (16)

## 一. 填空 (共 30 分)

1. 判断下列系统线性时不变特性:

①  $y(t) = |x(t) - x(t-1)|$  \_\_\_\_\_ (2 分)

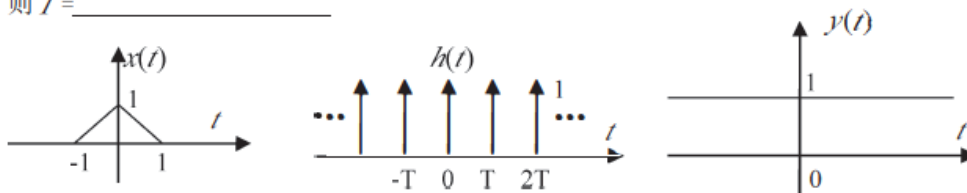
②  $y[n] = x[n] - nx[n-1]$  \_\_\_\_\_ (2 分)

2. (2 分) 已知某系统的单位抽样响应为  $h[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n u[n+3]$ , 则该系统\_\_\_\_\_因果系统; \_\_\_\_\_

稳定系统。(空格填“是”或“不是”)

3. (3 分)  $1 + e^{j4\pi n/7} + e^{j2\pi n/5}$  是否是  $n$  的周期函数 \_\_\_\_\_; 若是, 周期为 \_\_\_\_\_。4. (3 分) 计算  $e^{-t}\delta(3-t) =$  \_\_\_\_\_。5. (3 分) 某离散系统的差分方程为:  $y[n] + y[n-1] - 3y[n-2] = 2x[n-1] - x[n-2]$ 

则该系统的频率响应为: \_\_\_\_\_。

6. (3 分) 若离散时间系统的单位抽样响应为  $h[n] = \{1, 3, 2\}$ , 则系统在  $x[n] = \{2, -2, 3\}$  激励下的零状态响应为 \_\_\_\_\_。7. (3 分) 已知某因果连续 LTI 系统  $H(s)$  全部极点均位于  $s$  左半平面, 则  $\lim_{t \rightarrow \infty} h(t) =$  \_\_\_\_\_。8. (3 分) 输入信号、系统单位冲激响应和输出分别为:  $x(t), h(t), y(t)$ 。它们的图形分别画于图 1,则  $T =$  \_\_\_\_\_

(图 1)

9. (3 分) 已知某 LTI 系统的单位抽样响应为  $h[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$ , 则系统在  $x[n] = e^{j2n}$  激励下的零状态响应为 \_\_\_\_\_。10. (3 分) 对信号  $x(t) = \frac{\sin 2t}{\pi t} * \frac{\sin 3t}{\pi t}$  采样, 则其奈奎斯特抽样率为 \_\_\_\_\_ rad/s。

## 二. 计算题 (共 24 分, 每小题 6 分)

1. 一个因果 LTI 系统的输入/输出关系由下列方程给出

$$\frac{dy(t)}{dt} + 10y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)z(t-\tau)d\tau - x(t)$$

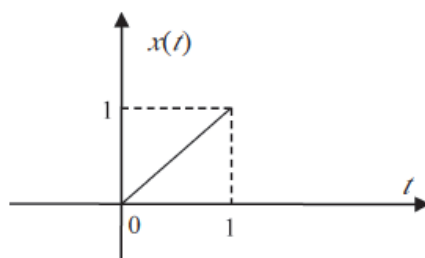
式中  $z(t) = e^{-t}u(t) + 3\delta(t)$ , 求

- (1) 该系统的频率响应 (4 分)
- (2) 该系统的单位冲激响应 (2 分)

2. 计算图 2 所示  $x(t)$  的付氏变换

3. 求  $x[n] = (\frac{1}{4})^n u[n+2]$  的傅立叶变换

4. 拉普拉斯变换  $X(s) = \frac{se^{-s}}{s^2 + 4}$ ,  $\text{Re}\{s\} > 0$ , 求其原函数  $x(t)$  的表达式。

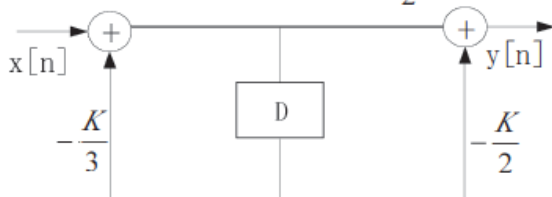


(图 2)

### 三. 综合题 (共 46 分)

1. (15 分) 某离散时间 LTI 因果系统如图 3 所示。

- (1) 求该系统的系统函数  $H(z)$ ; (5 分)
- (2)  $K$  为何值时, 系统是稳定的? (3 分)
- (3) 如果  $K=1$ , 系统输入  $x[n] = \delta[n] - (\frac{1}{2})^n u[n]$ , 求系统输出  $y[n]$ 。(7 分)



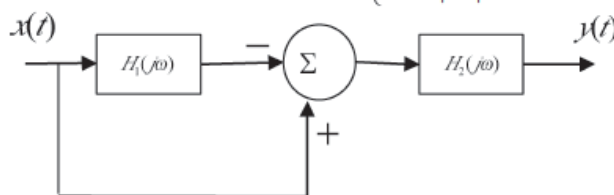
(图 3)

2. (15 分, 每小题 5 分) 系统如图 4 所示, 其中  $H_1(j\omega) = e^{-j3\omega}$   $H_2(j\omega) = \begin{cases} 1 & |\omega| < 2\pi \\ 0 & |\omega| > 2\pi \end{cases}$

求: (1) 当  $x(t) = u(t)$  时系统输出  $y(t)$ ;

(2)  $y(t)$  的付氏变换  $Y(j\omega)$ ;

(3) 系统的单位冲激响应  $h(t)$ 。



(图 4)

提示: 截止频率为  $\omega_c$  的理想低通滤波器的单位阶跃响应为  $s(t) = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} Si(\omega_c t)$ , 其中

$$Si(x) = \int_0^x \frac{\sin x}{x} dx. \text{ 另注: 若计算中使用辛格函数, 则函数 } Sincx \text{ 统一定义为 } \frac{\sin x}{x}$$

3. (16 分, 每小题 4 分) 一线性时不变系统, 当输入为  $x(t) = \delta(t) + e^{-t}u(t)$  时, 输出为

$$y(t) = \frac{1}{2} e^{-t} u(t) - \frac{1}{2} e^{3t} u(-t), \text{ 求: (1) 该系统所对应的微分方程; (2) 画出系统的正准型模拟框图; (3) 求该系统的单位冲激响应; (4) 系统是否是因果系统? 是否是稳定系统? 说明原因。}$$

图; (3) 求该系统的单位冲激响应; (4) 系统是否是因果系统? 是否是稳定系统? 说明原因。