

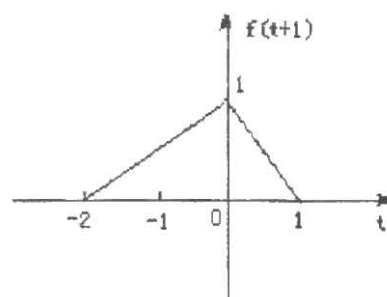
# 山东科技大学2010年招收硕士学位研究生入学考试 信号与系统试卷

## 一、填空题(每空2分, 共12分)

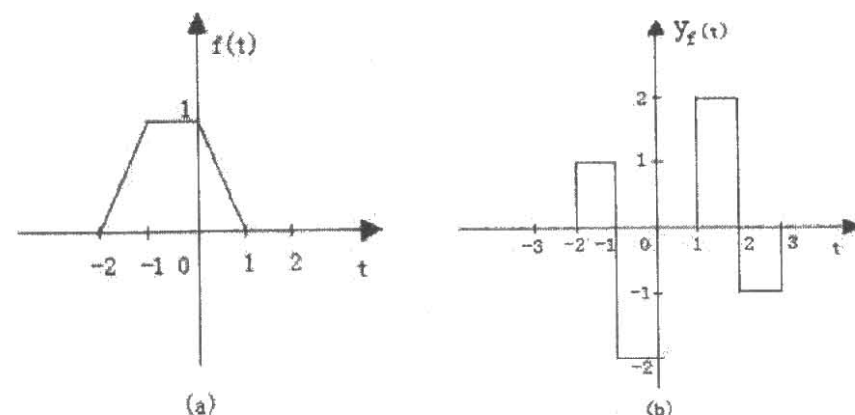
- 1、信号  $f(t) = \delta(t) + \varepsilon(t)$  的傅立叶变换等于 ①。
- 2、积分  $\int_{-\infty}^{\infty} (t-2)^2 \delta'(t) dt$  等于 ②。
- 3、信号  $f(t) = e^{-2t} \varepsilon(t)$  的拉普拉斯变换等于 ③。
- 4、象函数  $F(z) = \frac{z}{z-1}, |z| > 1$ , 原序列为 ④。
- 5、拉普拉斯变换  $H(s) = \frac{2s+3}{s^2+3s+2}$  的原信号为: ⑤。
- 6、离散时间序列  $\left[(-1)^k + \left(\frac{1}{2}\right)^k\right] \varepsilon(k)$ , 其象函数  $H(z) =$  ⑥。

## 二、画图题(共14分)

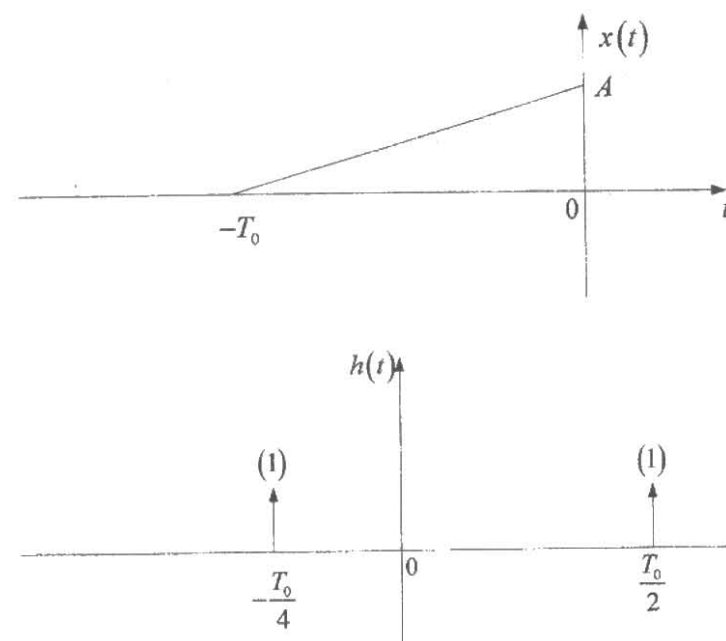
- 1、已知  $f(t+1)$  的波形如图所示, 画  $\frac{d}{dt}[f(t-1)]$  的波形。(5分)



- 2、设有一 LTI 系统, 当输入波形如图(a)所示时, 系统的零状态响应  $y_f(t)$  如图(b)所示; 试画出当输入为  $2f(t+4)$  时, 系统的零状态响应  $y_f(t)$  的波形。(5分)



- 3、已知  $x(t)$  和  $h(t)$  如图, 求  $y(t) = x(t) * h(t)$  的波形。(4分)



## 三、(共23分) 已知某LTI系统的微分方程为: $y'(t) + 2y(t) = f'(t) + 3f(t)$

- 1、(6分) 给出该系统的s域传输函数, 画出零极点图, 判断该系统的稳定性;
- 2、(3分) 求其单位冲激响应;

3、(14分) 若已知:  $y(0^-)=1$ ,  $f(t)=\sin(t)\varepsilon(t)$ , 求该系统的全响应, 并指出其零输入响应和零状态响应、强迫响应和自由响应、稳态响应和暂态响应。

四、(共15分) 若某离散系统的单位序列响应为

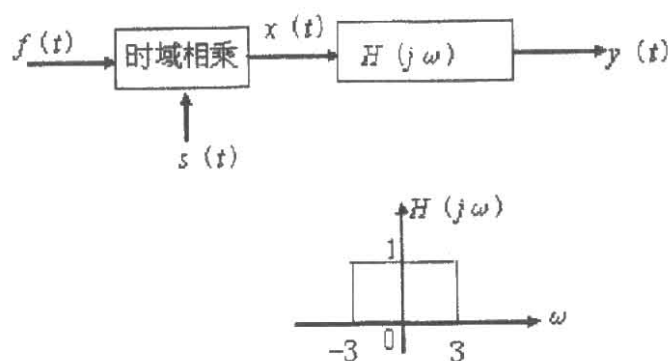
$$h(k)=[(-1)^k+1]\varepsilon(k)$$

1、(5分) 求描述该系统的差分方程

2、(10分) 若输入为  $\varepsilon(k)$ , 初始状态  $y(-1)=1$ ,  $y(-2)=1$ , 求系统的零输入响应、零状态响应和全响应。

五、(26分) 在下图所示系统中,  $H(j\omega)$  为理想低通滤波器的传输函数,  $\varphi(\omega)=0$ , 若信号  $f(t)=\frac{\sin 2t}{t}$ , 取样序列  $s(t)=\cos(3t)$ ,  $-\infty < t < \infty$ 。

(1) 求响应  $y(t)$ 。(17分)



(2) 若分别对  $f(t)$ 、 $y(t)$  和  $x(t)$  采样, 则它们的最低抽样率与奈奎斯特间隔分别是多少。(9分)

六、(20分) 线性时不变系统, 在以下三种条件下的初始条件全部相同。已知当激励  $f_1(t)=\delta(t)$  时, 其全响应  $y_1(t)=\delta(t)+e^{-t}\varepsilon(t)$ ; 当激励

$f_2(t)=\varepsilon(t)$  时, 其全响应  $y_2(t)=3e^{-t}\varepsilon(t)$ 。利用系统的 S 域分析求当激励为

$f_3(t)=t\varepsilon(t)-(t-1)\varepsilon(t-1)-\varepsilon(t-2)$  时的全响应  $y_3(t)$ 。

七、(12分) 已知序列  $f(k)$  的  $F(z)$  如下, 求初值  $f(0)$ ,  $f(1)$  及终值  $f(\infty)$ 。

$$(1) F(z)=\frac{z^2+z+1}{(z-1)(z+\frac{1}{3})}, |z|>1$$

$$(2) F(z)=\frac{z^2+1}{(z-1)(z-2)}, |z|>2$$

八、(14分) 已知某线性时不变离散系统的系统方程为

$y(k)-3y(k-1)+2y(k-2)=f(k-1)-2f(k-2)$ ; 系统输入  $f(k)=\varepsilon(k)$ , 已知  $y(0)=1, y(1)=1$ ,

求系统的零输入响应  $y_{zi}(k)$ , 零状态响应  $y_{zs}(k)$  和全响应  $y(k)$ 。

九、(14分) 线性时不变离散因果系统的信号流图如下图所示。

- (1) 状态变量  $x_1, x_2, x_3$  如图中所标, 试列写状态方程与输出方程。(2) 求系统函数  $H(z)$ , 并判别系统是否稳定? (写出判别过程)。

