

# 中山大学

## 二〇〇五年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 816

科目名称: 信号与系统

考试时间: 1月23日下午

### 考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答  
在试题纸上的不得分! 请用蓝、黑  
色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写  
清题号, 不必抄原题。

一、(18分) 某连续时间系统和某离散时间系统的输入—输出关系

分别由下列两式描述:

$$(1) y(t) = f(t) \cdot f(t-1)$$

$$(2) y(k) = k \cdot f(k)$$

问这两个系统是否为线性系统, 并加以证明。

二、(24分) 计算下列各式:

$$(1) \int_{-\infty}^{\infty} e^{-3t} \delta(\beta - t) dt$$

$$(2) \int_{-\infty}^{\infty} \delta' \frac{\sin 10t}{10t} dt$$

$$(3) t \cdot [\varepsilon(t) - \varepsilon(t-2)] * \delta(1-t)$$

$$(4) [1 + \varepsilon(t-1)] * e^{-(t+1)} \varepsilon(t+1)$$

三、(23分) 系统的微分方程为  $y'(t) + 3y'(t) + 2y(t) = f'(t) + 3f(t)$ ,

已知  $f(t) = \varepsilon(t)$ , 初始状态为  $y(0_-) = 1$ ,  $y'(0_-) = 2$ , 试求系统的全响应。并指出零输入响应、零状态响应、自由响应及强迫响应各分量。

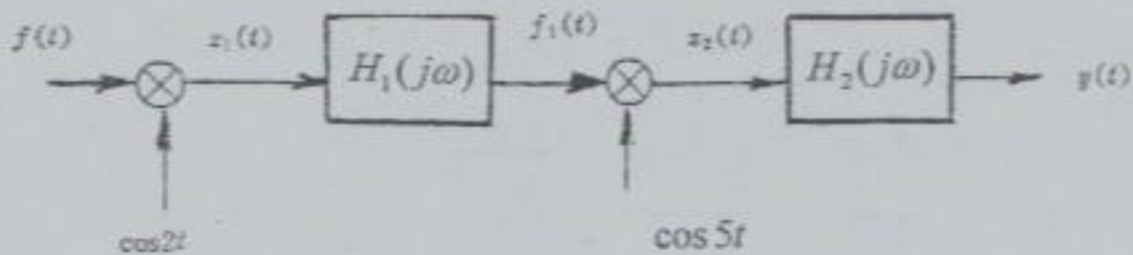
(未完, 接下页)

四、(21 分) 下图所示系统含两个相乘器和两个滤波器，滤波器的频率响应分别为：

$$H_1(j\omega) = g_5(j\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| < 5/2 \\ 0, & |\omega| > 5/2 \end{cases}$$

$$H_2(j\omega) = g_{10}(j\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| < 5 \\ 0, & |\omega| > 5 \end{cases}$$

激励  $f(t) = \cos t$ ，试求系统的响应  $y(t)$ 。



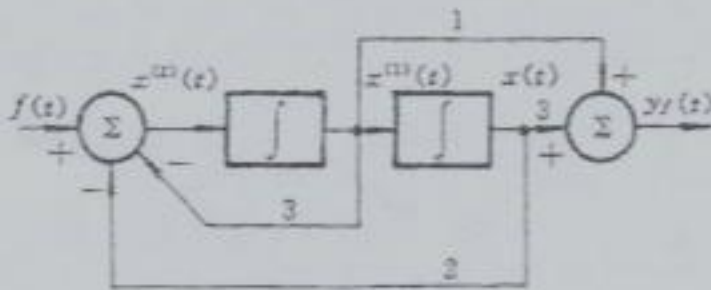
五、(23 分) 下图所示为某线性非时变系统的时域框图，设激励  $f(t) = \varepsilon(t)$ 。

(1) 画出系统的 s 域框图；然后求：

(2) 冲激响应  $h(t)$ ；

(3) 零状态响应  $y_f(t)$ ；

(4) 系统的幅频特性  $|H(j\omega)|$  和相频特性  $\phi(\omega)$ 。

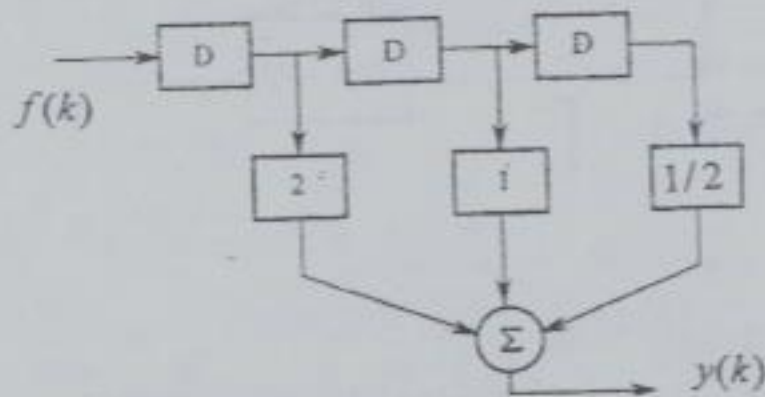


(未完，接下页)

六、(23分) 下图所示为一抽头延迟线系统框图。其中  $f(k)$  为激励，

$D$  为延时器， $y(k)$  为响应。

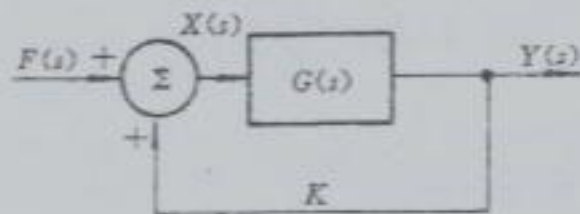
- (1) 列写出该延迟线系统的差分方程；
- (2) 求系统的单位序列响应  $h(k)$ ；
- (3) 求系统函数  $H(z)$ ；
- (4) 绘出零一极点分布图。



七、(18分) 某反馈系统如下图所示，系统转移函数

$$G(s) = \frac{1}{s^2 + 5s + 6}$$

- (1) 当  $K$  满足什么条件时，系统是稳定的？
- (2) 设  $K = -1$ ，求系统的冲激响应。



(完)