

中山大学

二〇〇三年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 814

科目名称: 信号与系统

考试时间: 1月19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!
答题要写清题号, 不必抄题。

一、(25分) 求下列表达式的值 (其中 $\varepsilon(t)$ 为单位阶跃函数, 以下同):

(1) $e^{-100t} \text{tg}(3t) \delta(t)$

(2) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi^3 t)}{\pi^2 t} \delta(t) dt$

(3) $\frac{d^2}{dt^2} \{[\cos(t) + \sin(3t)]\varepsilon(t)\}$

(4) $\delta(3-t) * \{t[\varepsilon(t) - \varepsilon(t-2)]\}$

(5) $\varepsilon(t-2) * [\sin(t)\varepsilon(t)]$

二、(17分) 利用性质求下列函数的频谱函数:

(1) $f(t) = t\varepsilon(t-5)$

(2) $f(t) = g_2(t-3) + g_2(t+3)$

三、(17分) 利用性质求下列函数的单边拉普拉斯变换:

(1) $\sum_{n=0}^{\infty} \delta(t-nT)$, 在 $t=0$ 时接入。

(2) $e^{-\alpha t} \sinh(\beta t)\varepsilon(t)$ 以及 $e^{-\alpha t} \cosh(\beta t)\varepsilon(t)$

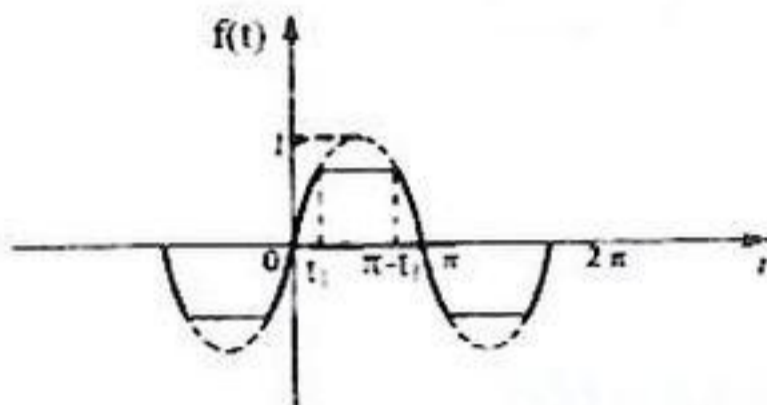
(接下页)

四、(17分) 用部分分式法求下列象函数的逆Z变换:

$$(1) F(z) = -\frac{0.99z}{0.1z^2 - 1.01z + 0.1} \quad (0.1 < |z| < 10)$$

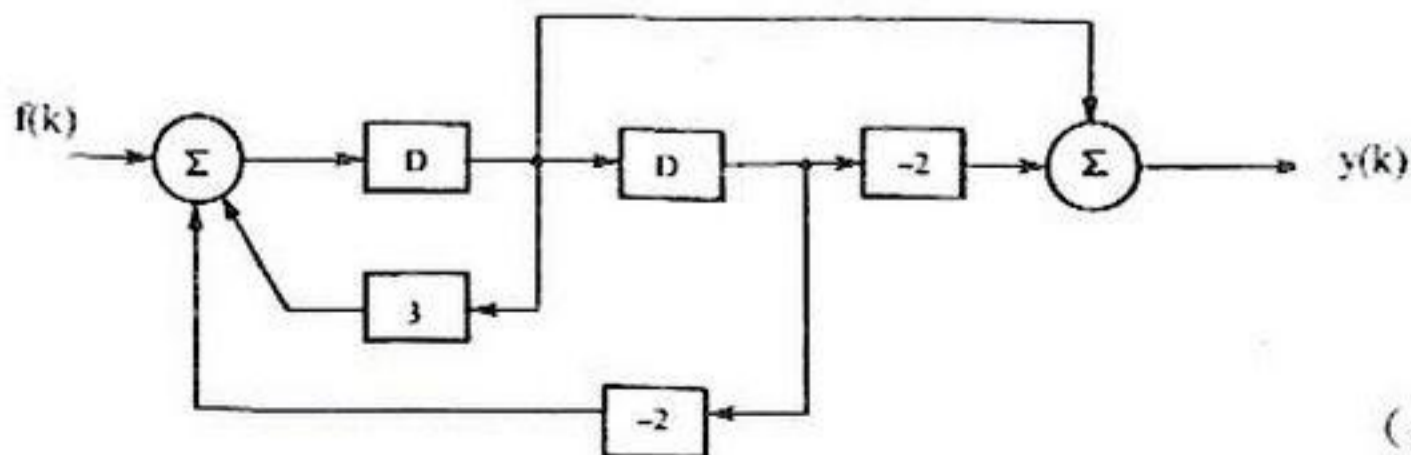
$$(2) F(z) = \frac{z^2}{(z - \frac{1}{2})(z - \frac{1}{3})} \quad (|z| > \frac{1}{2})$$

五、(23分) 正弦信号经对称限幅后的输出波形如下图所示, 试求该输出波形的基波以及二次、三次谐波的有效值。



六、(23分) 某LTI系统的K域框图如下图所示。已知激励 $f(k) = \varepsilon(k)$, 其中 $\varepsilon(k)$ 为单位阶跃序列,

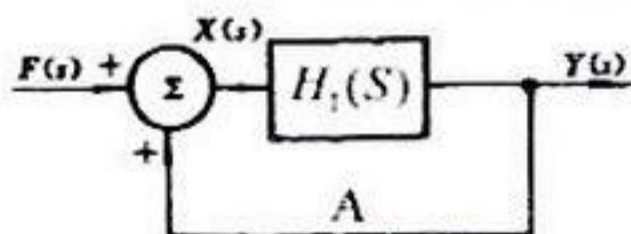
- (1) 画出系统的零状态Z域框图;
- (2) 求系统的单位序列响应 $h(k)$ 和零状态响应 $y_0(k)$ 。
- (3) 系统初始条件为 $y(-1) = 1, y(0) = 1$, 求零输入响应 $y_i(k)$ 和全响应 $y(k)$ 。



(接下页)

七、(28分) (1) 下图所示的反馈系统, 当 A 满足什么条件时, 系统是稳定的? 其中, 子系统的系统函数

$$H_1(S) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$$



(2) 某离散系统的象函数方程为

$$Y(z) = 3zY(z) - 2(z+1)F(z)$$

试求系统的幅频特性、相频特性, 并画出幅频特性、相频特性图。

(完)