

中山大学

二〇〇四年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 816

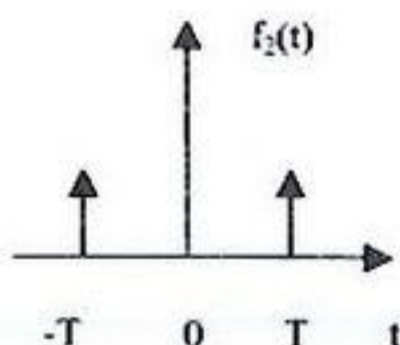
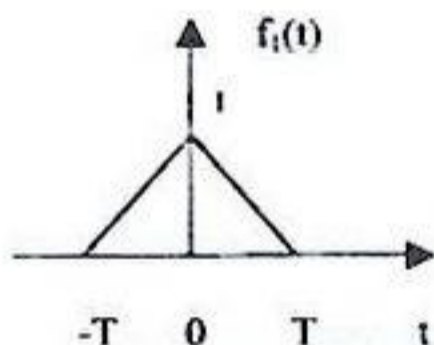
科目名称: 信号与系统

考试时间: 1月11日下午

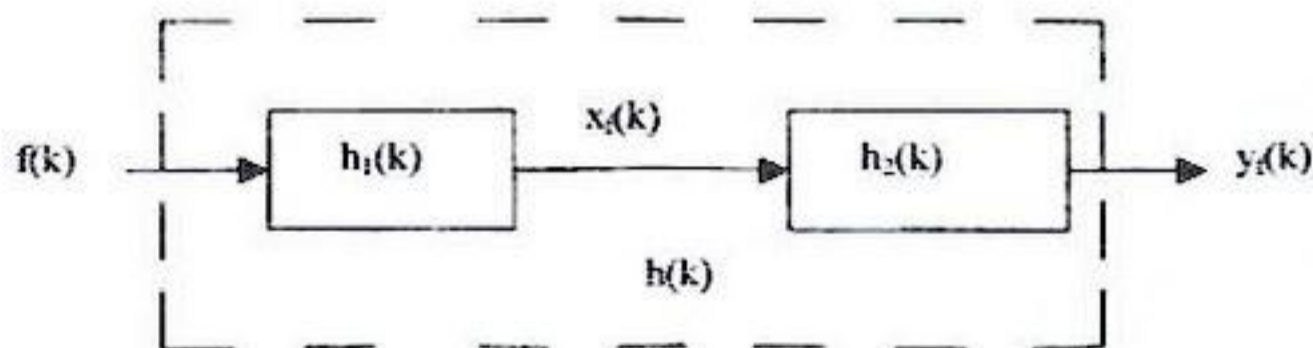
考生须知

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、(18分) 已知函数 $f_1(t)$ 及 $f_2(t)$ 如下图所示, 求两函数的卷积积分 $f_1(t) * f_2(t)$, 并画出结果的图形。



二、(18分) 下图所示的复合系统由两个子系统级联而成, 已知子系统的单位序列响应分别为 $h_1(k) = a_1^k \varepsilon(k)$, $h_2(k) = a_2^k \varepsilon(k)$, (a_1, a_2 为常数), 求复合系统的单位序列响应 $h(k)$ 。



(接下页)

三、(24分) 已知某系统的微分方程为

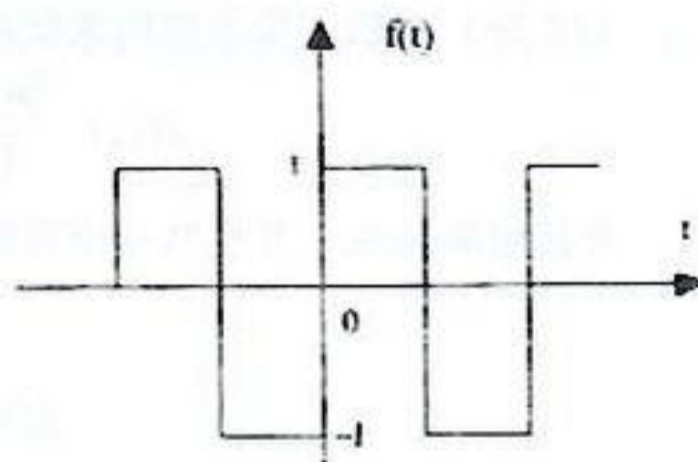
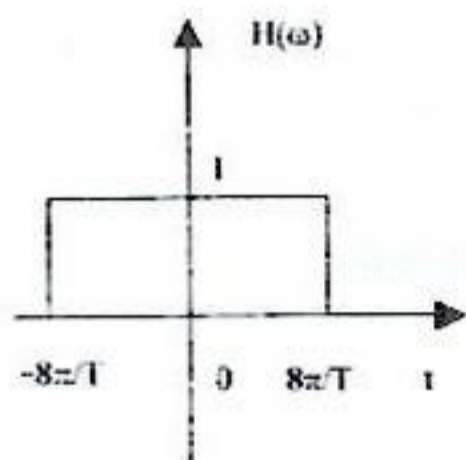
$$2\ddot{y}(t) + \left(\frac{3}{2}\right)\dot{y}(t) + \frac{1}{2}y(t) = f(t)$$

输入 $f(t) = 5e^{-t}\varepsilon(t)$, 初始条件 $y(0) = 1, \dot{y}(0) = 0$ 。求系统的:

- (1) 零输入响应;
- (2) 零状态响应;
- (3) 全响应, 并将其分解为自由响应与强迫响应之和。

四、(18分) 某系统的系统函数 $H(\omega)$ 和激励 $f(t)$ 如下图所示, 求:

- (1) 激励 $f(t)$ 的傅立叶级数展开式;
- (2) 系统的响应 $y(t)$ 。



五、(27分) 求下列函数的拉普拉斯变换:

(1) $f(t) = \sin(\alpha t + \phi)\varepsilon(t)$

(2) $f(t) = \frac{e^{-5t} - e^{-7t}}{t}\varepsilon(t)$

(3) $f(t) = t^n\varepsilon(t)$

(接下页)

六、(27分) 求下列象函数的原序列:

$$(1) F(z) = \frac{2z^2 - 0.5z}{z^2 - 1.5z + 0.5}, \quad 0.5 < |z| < 1, \text{ 要求用部分分式展开法};$$

$$(2) F(z) = \frac{2z^3 - 40z}{(z-2)^3(z-4)}, \quad |z| > 4, \text{ 要求用部分分式展开法}; \text{ 已}$$

$$\text{知 } \frac{z}{(z-\alpha)^3} \leftrightarrow \frac{k(k-1)}{8} \alpha^k \varepsilon(k), \quad \frac{z}{(z-\alpha)^2} \leftrightarrow k\alpha^{k-1} \varepsilon(k);$$

$$(3) F(z) = \ln(1+az^{-1}), \quad |z| > |a|; \text{ 已知 } \ln(1+x) \text{ 的泰勒级数展开式}$$

$$\text{为 } \ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} x^n}{n}, \quad |x| < 1.$$

七、(18分) 离散因果系统的系统函数为

$$H(z) = \frac{2(z+1)}{3z-1}$$

求其频率响应, 并粗略作出其幅频和相频曲线图。

(完)