

# 中山大学

## 二00六年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 807

科目名称: 信号与系统

考试时间: 1月15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, 不必抄题。

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

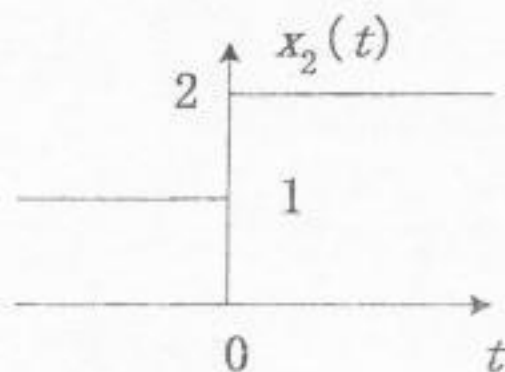
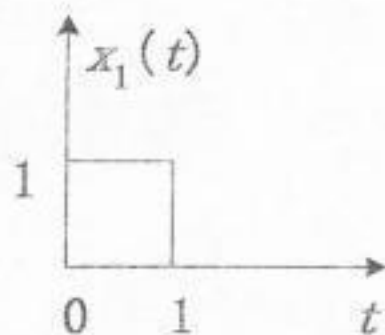
(1)  $(3^n - 2^n)[\delta(n) + \delta(n-2)]$

(2)  $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t - t_0) \varepsilon(t - \frac{t_0}{2}) dt$

(3)  $\int_{-\infty}^{\infty} \delta'(t-1) e^{-t} \varepsilon(t) dt$

(4)  $[0.5^n \varepsilon(n)] * [\varepsilon(n) - \varepsilon(n-5)]$

(5) 借助性质和图解, 求下图中  $x_1(t)$  和  $x_2(t)$  的卷积  $s(t)$



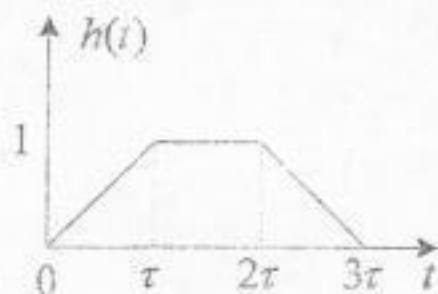
二、(16分) 一个线性系统对  $\delta(t-\tau)$  的响应为  $h_{\tau}(t) = \varepsilon(t) - \varepsilon(t-2\tau)$

(1) 该系统是时不变的吗? 并简述理由。

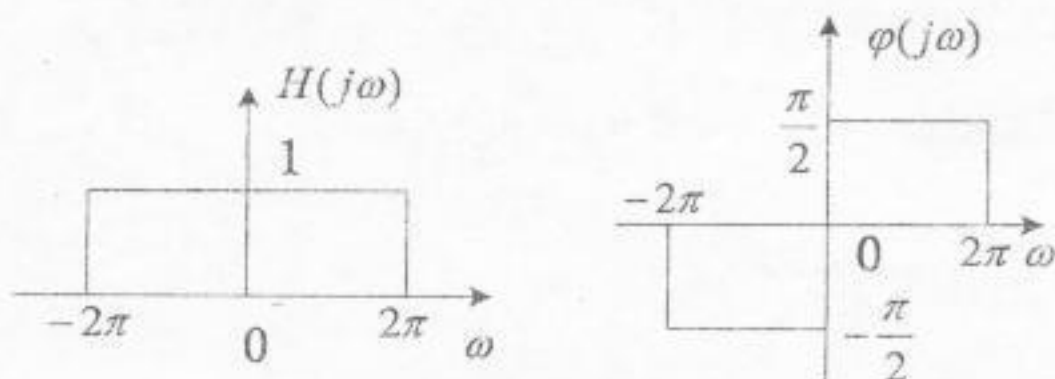
(2) 是因果的吗? 并简述理由。

三、(16 分) 求阶跃响应为  $s(t) = (e^{-3t} - 2e^{-2t} + 1)\varepsilon(t)$  的 LTI (线性时不变) 系统对输入  $x(t) = e^t \varepsilon(t)$  的零状态响应。

四、(37 分) (1) 若线性时不变系统的冲激响应如下图所示, 试确定该系统的幅频特性和相频特性。



(2) 某低通滤波器的幅频特性和相频特性如下图所示, 若输入信号  $x(t) = \frac{\sin(\pi t / 4)}{\pi t} \cos(\pi t)$ , 求该滤波器的响应  $y(t)$ 。



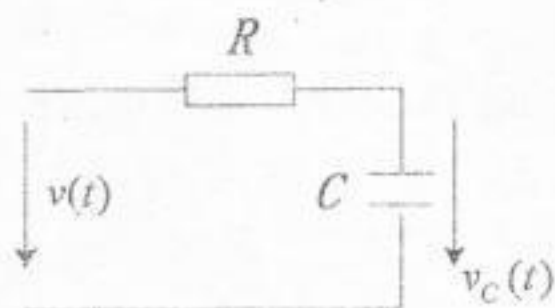
五、(21 分) 计算

(1) 已知单边信号的拉式变换  $X(s) = \frac{(s^2 + s + 1)e^{-2s}}{s^2 + 4}$ , 求原信号  $x(t)$

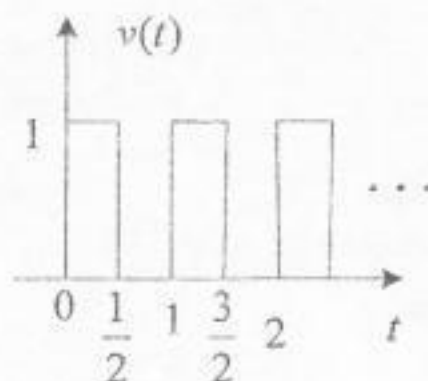
(2)  $X(z) = \frac{3z^2 + z}{z^2 + 0.2z - 0.08}$ ,  $|z| > 0.4$ , 求逆变换  $x(n)$

(3) 求  $x(n) = na^{2n} \varepsilon(n-2)$  的 Z 变换, 并写出其收敛域。

六、(17 分) 电路与激励信号分别如下图(a), (b)所示, 求输出  $v_C(t)$  的稳态响应。



(a)



(b)

七、(18 分) 已知离散因果系统的冲激响应为  $h(n) = \delta(n) - \delta(n-4)$ 。

(1) 求系统函数

(2) 画出系统函数的零极点分布图;

(3) 粗略画出系统在  $-\pi$  到  $\pi$  范围内的幅频特性曲线。