

中山大学

二 00 七年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：443

科目名称：信号与系统

考试时间：1 月 21 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、(16 分) 一具有两个初始条件 $x_1(0)$ 、 $x_2(0)$ 的线性非时变系统，其激励为 $e(t)$ ，输出响应为 $r(t)$ 已知

(1) 当 $e(t) = 0, x_1(0) = 5, x_2(0) = 2$ 时，

$$r(t) = e^{-t}(7t + 5), t > 0$$

(2) 当 $e(t) = 0, x_1(0) = 1, x_2(0) = 4$ 时，

$$r(t) = e^{-t}(5t + 1), t > 0$$

(3) 当 $e(t) = e(t), x_1(0) = 1, x_2(0) = 1$ 时，

$$r(t) = e^{-t}(t + 1), t > 0$$

求 $e(t) = 3e(t)$ 时的零状态响应。

二、(20 分) 求图 1 所示系统的单位序列响应和单位阶跃响应。

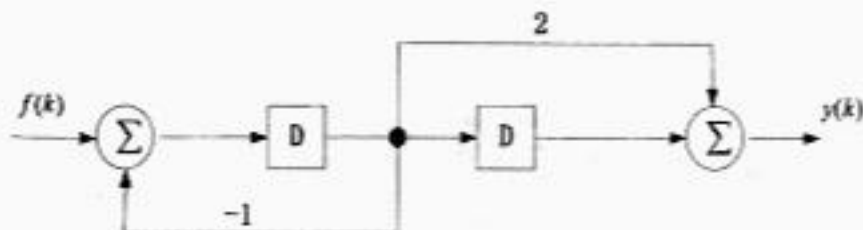


图 1

三、(42分) 计算

(1) $(1-t) \frac{d}{dt} [e^{-2t} \delta(t)]$

(2) $\int_{-\infty}^{\infty} (t^2 - 2t^2 + 1) \delta'(t-2) dt$

(3) $t \varepsilon(t) * e^{-2t} \varepsilon(t)$

(4) 求 $t \frac{d^2 \sin(\pi t)}{dt^2} \varepsilon(t)$ 的单边拉普拉斯变换

(5) 利用 z 变换的性质求序列 $\sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k$ 的 z 变换

(6) 求 $F(z) = \frac{z^2 + z + 1}{(z-1)(z+0.5)}$, $|z| > 1$ 的逆变换

四、(20分) 一理想滤波器的频率响应如图 2 (a) 所示, 若输入的周期信号如图 2 (b) 所示, 求输出信号 $y(t)$ 。

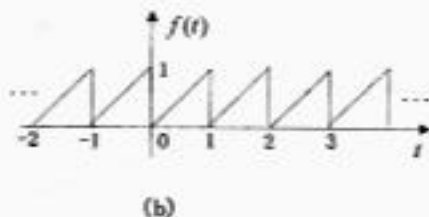
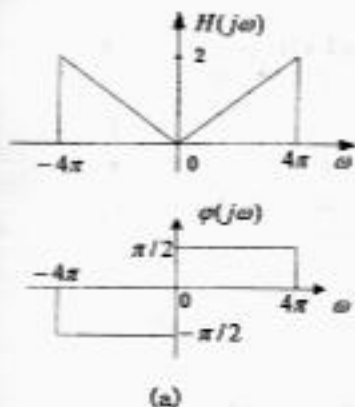


图 2

五、(16分) 求信号 $v(t)$ 的傅立叶变换 $V(f) = 4 \frac{\sin(4\pi f)}{4\pi f}$, 并用帕斯瓦尔定理求这个信号的能量。

六、(18分) 系统结构如图3所示。

- (1) 写出系统函数 $H(s) = Y(s)/X(s)$
- (2) 求系统的冲激响应 $h(t)$
- (3) 若激励信号为 $x(t) = \sin(\frac{\pi}{T})t \varepsilon(t)$ ，求零状态响应 $y(t)$ ，并绘出其波形。

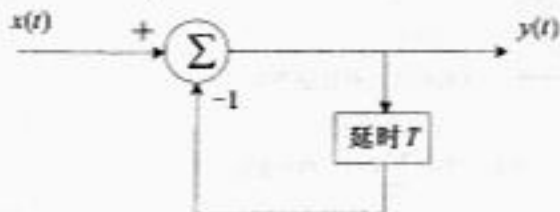


图3

七、(18分) 图4所示的抽头滤波器。如要求其传输系数在 $\omega = 0$ 时为1，在 $\omega_1 = \frac{\pi}{2} \times 10^3 \text{ rad/s}$ 及 $\omega_2 = \pi \times 10^3 \text{ rad/s}$ 时为0。求图中各标量乘法器的传输值，并绘其幅频响应曲线。(注：输入信号的抽样间隔为1ms。)

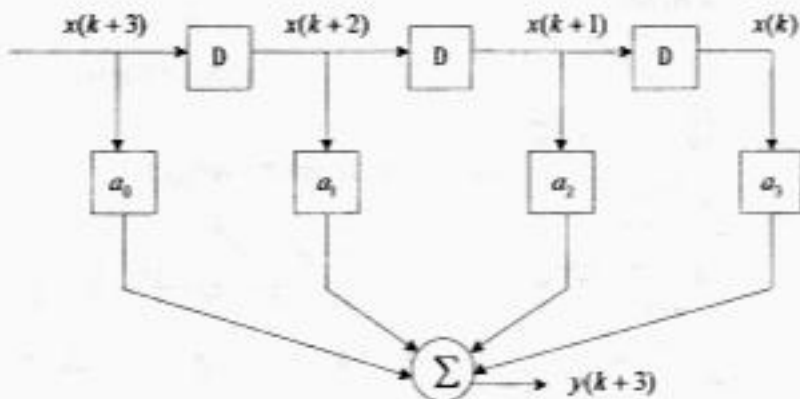


图4

(完)