

北京化工大学
2010 年攻读硕士学位研究生入学考试
信息学院综合 3（复试） 样题
注意事项

1. 答案必须写在答题纸上，写在试卷上均不给分。
2. 答题时可不抄题，但必须写清题号。
3. 答题必须用蓝、黑墨水笔或圆珠笔，用红色笔或铅笔均不给分。

一、选择填空题（15 分）

(1) 一 LTI 系统，输入为 $x(n)$ 时，输出为 $y(n)$ ；则输入为 $2x(n)$ 时，输出为 _____；
输入为 $x(n-3)$ 时，输出为 _____。

- A. $2y(n)$, $y(n-3)$ B. $2y(n)$, $y(n+3)$ C. $y(n)$, $y(n-3)$ D. $y(n)$, $y(n+3)$

(2) 序列 $x_1(n)$ 的长度为 4，序列 $x_2(n)$ 的长度为 3，则它们线性卷积的长度是 _____，
5 点圆周卷积的长度是 _____。

- A. 5, 5 B. 6, 5 C. 6, 6 D. 7, 5

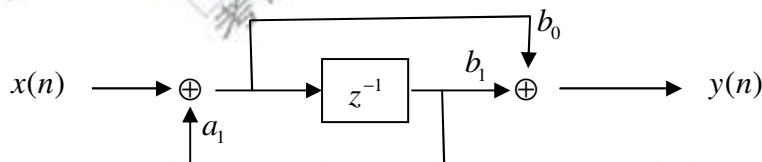
(3) 用窗函数法设计 FIR 数字滤波器时，加矩形窗时所设计出的滤波器，其过渡带比加三角窗时 _____，阻带衰减比加三角窗时 _____。

- A. 窄，小 B. 宽，小 C. 宽，大 D. 窄，大

(4) 已知一线性时不变系统，当输入 $x(t) = (e^{-t} + e^{-3t})u(t)$ 时，其零状态响应是
 $y(t) = (2e^{-t} - 2e^{-4t})u(t)$ ，则该系统的频率响应为 _____。

(5) 周期信号单周期信号为 $f(t) = u(t) - u(t - \tau)$ ，周期为 T ，则该信号的傅立叶变换为 _____。

二、(10) 下图是一个因果稳定系统的结构，试列出系统差分方程，求系统函数。当 $b_0 = 0.5$ ，
 $b_1 = 1$ ， $a_1 = 0.5$ 时，求系统的单位冲击响应，画出系统零极点图和频率响应曲线。



三、(15 分) 请选择合适的窗函数及 N 来设计一个线性相位低通数字滤波器：

$$H_d(e^{j\omega}) = \begin{cases} e^{-j\omega\alpha}, & 0 \leq \omega \leq \omega_c \\ 0, & \omega_c \leq \omega \leq \pi \end{cases}$$

要求其最小阻带衰减为 -45dB ，过渡带宽 $\frac{8}{51}\pi$ 。求出 $h(n)$ ，并画出 $20\lg|H(e^{j\omega})|$ 曲线（设

$\omega_c = 0.5\pi$)。

四、(15 分) 一因果线性时不变系统微分方程: $\frac{dr(t)}{dt} + 4r(t) = \frac{de(t)}{dt}$

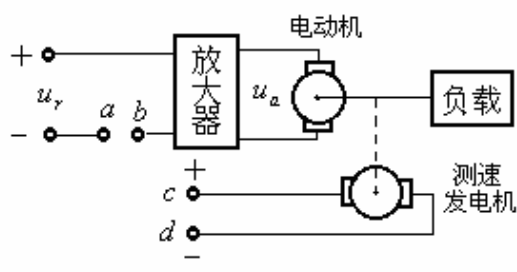
求: (1) 系统函数 $H(s)$, 系统单位冲激响应 $h(t)$

(2) 若系统起始状态为零, 求当激励信号 $e(t) = e^{-2t}$ 的响应

五、(15 分) 若 $X(\omega)$ 为信号 $x(t)$ 的频谱, 抽样脉冲为 $p(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - \pi n/2)$, 求信号

$x(t)e^{-j3t}$ 抽样后的频谱。如果 $x(t)$ 是周期信号, 抽样所得序列是否仍然是周期信号?

六、(15 分) 电动机速度控制系统工作原理图如下图所示, 请画出系统方块图 (5 分)



速度控制系统原理图

七、(15 分) 已知在零初始条件下, 系统的单位阶跃响应为 $c(t) = 1 - 2e^{-2t} + e^{-t}$, 试求系统的传递函数和脉冲响应。