

西北工业大学

2008 年博士研究生第二次招生考试试题

试题名称：兵器科学与技术专业综合四

共 2 页 第 1 页

说明：所有试题一律写在答题纸上

1. 如图 1 所示系统， $h_1(t) = \delta(t-1)$ ， $h_2(t) = U(t) - U(t-3)$ 。(1) 求整个系统的单位冲击响应 $h(t)$ ，画出波形。(2) 当激励 $f(t) = U(t) - U(t-1)$ 时，求整个系统的零状态响应 $y(t)$ 。(10 分)

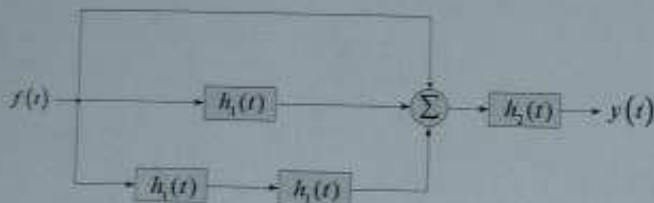


图 1

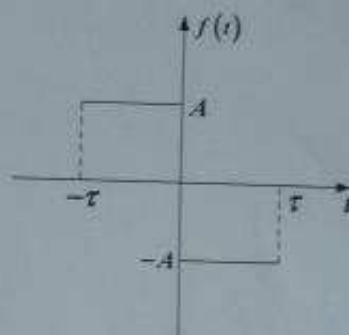


图 2

2. 求图 2 所示信号 $f(t)$ 的频谱函数 $F(j\omega)$ 。(10 分)
3. 黑白电视每秒发送 30 幅图像，每幅图像又分为 525 条水平扫描线，每条水平线又在 650 个点上采样。求采样频率 f_s 。若此频率为奈奎斯特频率，求黑白电视信号的最高频率 f_m 。(10 分)
4. 已知系统的频率响应为

$$H(j\omega) = \begin{cases} e^{j\frac{\pi}{2}} & -6 < \omega < 0 \\ e^{-j\frac{\pi}{2}} & 0 < \omega < 6 \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

西北工业大学

2008 年博士研究生第二次招生考试试题

试题名称: 兵器科学与技术专业综合四

共 2 页 第 1 页

系统的激励 $f(t) = \frac{\sin 3t}{t} \cos 5t$ 。求系统的响应 $y(t)$ 。(10 分)

5. 有一理想抽样系统, 抽样角频率为 $\Omega_s = 6\pi$, 抽样后经理想低通滤波器 $H_a(j\Omega)$ 还原, 其中,

$$H_a(j\Omega) = \begin{cases} \frac{1}{2}, & |\Omega| < 3\pi \\ 0, & |\Omega| \geq 3\pi \end{cases}$$

今有两个输入 $x_{a_1}(t) = \cos 2\pi t$, $x_{a_2}(t) = \cos 5\pi t$, 问输出信号 $y_{a_1}(t)$, $y_{a_2}(t)$ 有无失真? 为什么? (10 分)

6. $N=8$ 时, 画出基-2 按时间抽取法的 FFT 流图。(10 分)

7. 对于数字滤波器, 从实现方法上可分为哪两种, 试简述每种方法的优缺点。(10 分)

8. 已知 $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$, $b(t) = \begin{bmatrix} e^{2t} \\ 2e^{2t} \\ -e^{2t} \end{bmatrix}$, (1) 求 e^{At} ; (2) 用矩阵函数方法求微分方程

程 $\frac{d}{dt}x(t) = Ax(t) + b(t)$ 满足初始条件 $x(0) = (0, 1, -1)^T$ 的解。(10 分)

9. 用 Householder 变换求 $A = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & -2 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ 的 QR 分解。(10 分)

10. 已知 $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $b = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$, (1) 求 A 的满秩分解; (2) 求 A^+ ; (3) 求方程组 $Ax = b$

的极小范数解或极小范数最小二乘解 x_0 (指出 x_0 的类型) (10 分)