

## 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)

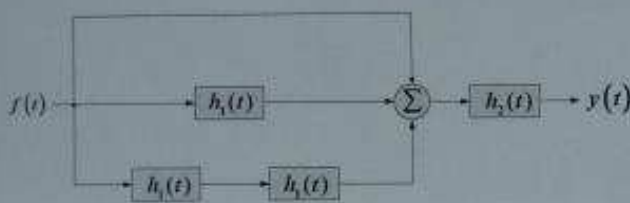


图 1

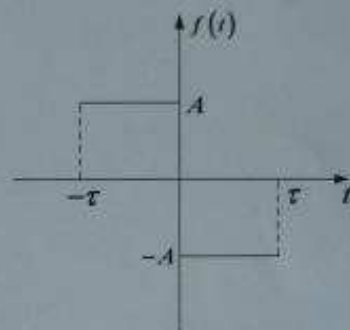


图 2

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：水声工程专业综合一

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，

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

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

$\frac{d}{dt}x(t) = Ax(t) + b(t)$  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)