

已对4]

26

2001 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 420 信号与系统

第 1 页 共 3 页

请写出: 1. 考生须携带的有关用品:

2. 对考生的具体要求:

符号说明: $\text{Sgn}(t)$ 为符号函数, $\delta(t)$ 为单位冲激信号, $\delta[k]$ 为单位冲激序列, $u(t)$ 为单位阶跃信号, $u[k]$ 单位阶跃序列. $()$ 表示连续信号, $[]$ 表示离散序列.

一 填空 (20 分, 每题 2 分)

1. 已知 $f(t) = (t^2 + 4)u(t)$, 求 $f'(t) =$ _____.
2. 已知 $f[k] = \{1, 2, -2, 1\}$, $h[k] = \{3, 4, 2, 4\}$, 求 $f[k] * h[k] =$ _____.
3. 信号通过系统不失真的条件为系统函数 $H(j\omega) =$ _____.
4. 若 $f(t)$ 最高角频率为 ω_m , 则对 $f(\frac{t}{4})$ 取样的最大间隔是 _____.
5. 信号 $f(t) = 4 \cos 20\pi t + 2 \cos 30\pi t$ 的平均功率为 _____.
6. 已知一系统的输入输出关系为 $y(t) = f(3t)$, 试判断该系统是否为线性时不变系统 _____.
7. 已知信号的拉氏变换为 $F(s) = \frac{1}{(s^2 + 1)(s - 1)}$, 求该信号的付里叶变换 $F(j\omega) =$ _____.
8. 已知一离散时间系统的系统函数 $H(z) = \frac{1}{2 + z^{-1} - z^{-2}}$, 判断该系统是否稳定 _____.
9. $\int_0^{\infty} (t^2 + 2t)\delta(-t + 1)dt =$ _____.
10. 已知一信号频谱可写为 $F(j\omega) = A(\omega)e^{-j3\omega}$, $A(\omega)$ 是一实偶函数, 试问 $f(t)$ 有何种对称性 _____.

二、 简单计算题 (40 分, 每题 5 分)

1. 已知某连续时间系统的单位冲激响应 $h(t)$ 与激励信号 $f(t)$ 的波形如图 1 所示, 试由时域求解该系统的零状态响应 $y(t)$, 画出 $y(t)$ 的波形.

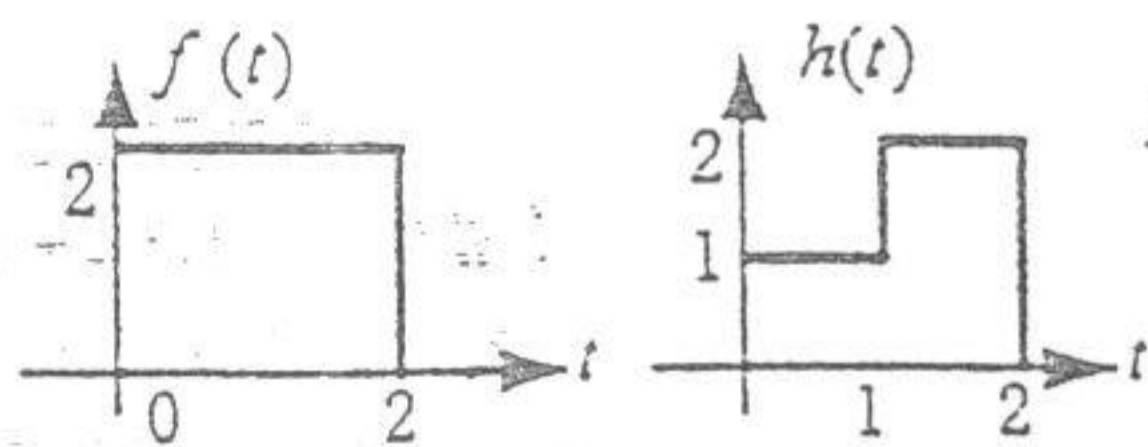


图 1

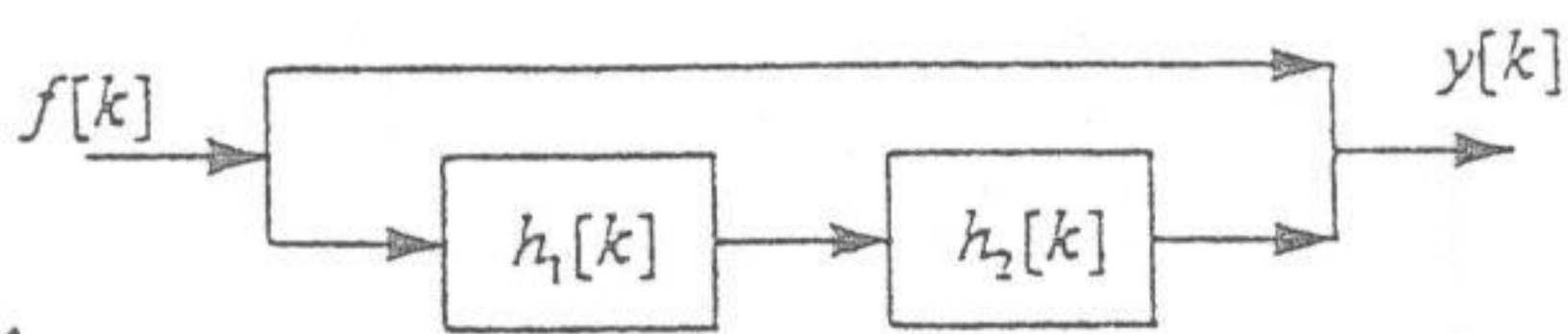


图 2

2. 在图 2 所示系统中, 已知 $h_1[k] = \delta[k - 2]$, $h_2[k] = (0.5)^k u[k]$, 求该系统的单位冲激响应 $h[k]$.

26

2001 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 420 信号与系统

第 2 页 共 3 页

请写出: 1. 考生须携带的有关用品:

2. 对考生的具体要求:

3. 周期信号 $f(t)$ 的双边频谱如图 3 所示, 写出 $f(t)$ 的三角函数表示式。

4. 已知信号 $f(t) = u(t) - u(t-1)$ 通过一线性时不变系统的响应 $y(t)$ 如图 4 所示, 试求单位阶跃信号 $u(t)$ 通过该系统的响应并画出其波形。

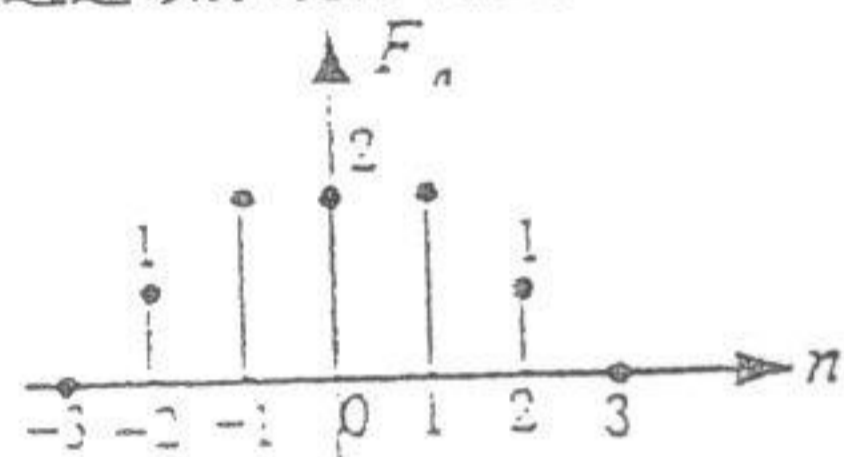


图 3

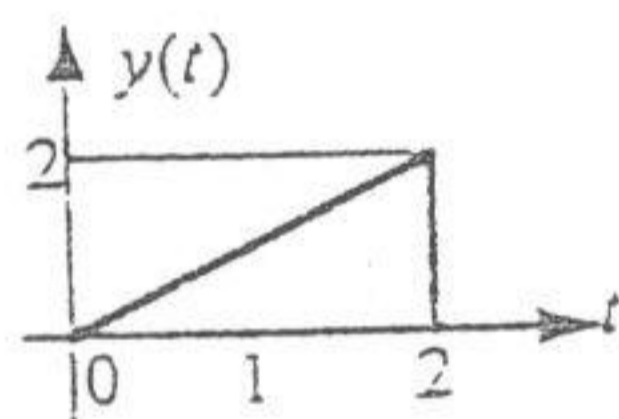


图 4

5. 已知 $f(t)$ 的频谱函数 $F(j\omega) = \text{Sgn}(\omega + 1) - \text{Sgn}(\omega - 1)$, 试求 $f(t)$ 。

6. 已知一连续时间系统的单位冲激响应 $h(t) = \frac{1}{\pi} \text{Sa}(3t)$, 当输入信号 $f(t) = 3 + \cos 2t$ $-\infty < t < \infty$ 时, 试求该系统的稳态响应。

7. 某离散系统的单位冲激响应 $h[k] = [(-1)^{k-1} + (-0.5)^{k-1}]u[k]$, 求描述该系统的差分方程。

8. 已知一离散时间系统的模拟框图如图 5 所示, 写出该系统状态方程和输出方程。

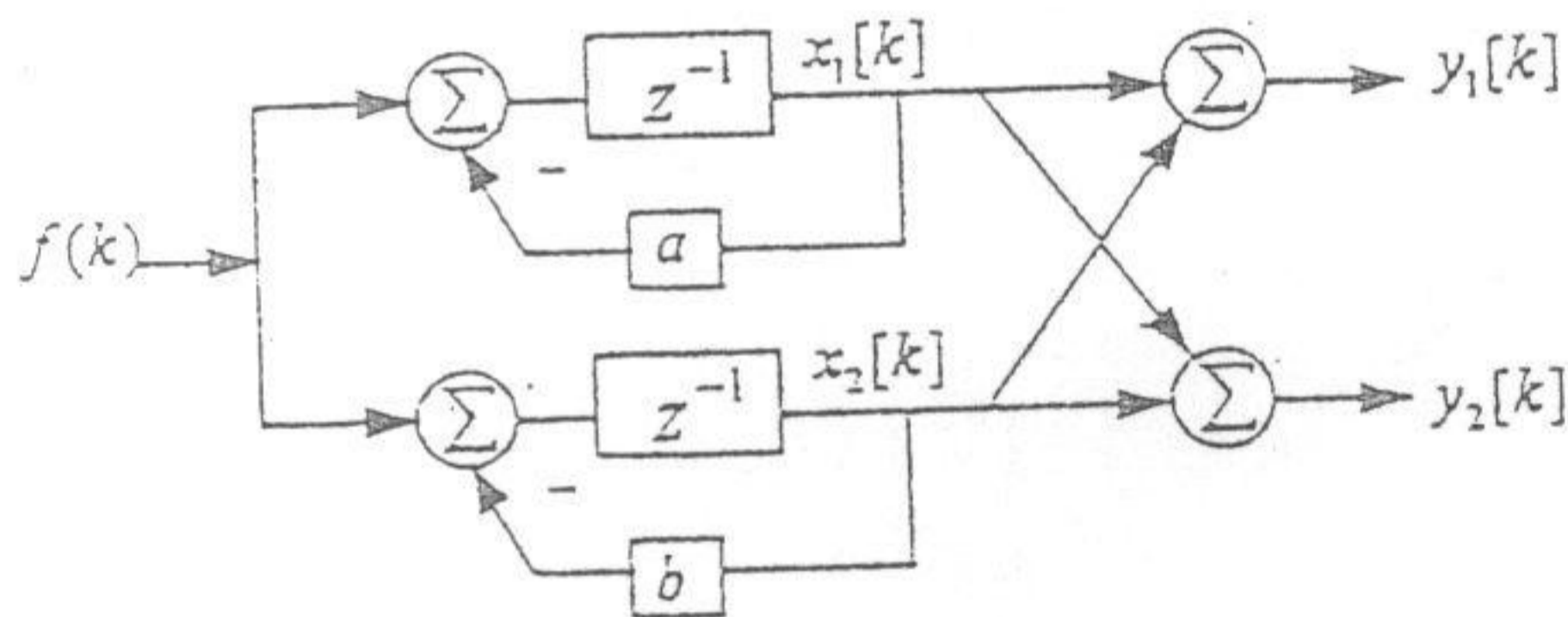


图 5

三、综合计算题 (40 分)

1. (14 分) 一线性时不变连续时间系统的微分方程描述为:

$$y''(t) + 7y'(t) + 10y(t) = 2f'(t) + 3f(t) \quad t \geq 0$$

已知 $f(t) = e^{-t}u(t)$, $y(0^-) = 1$, $y'(0^-) = 1$, 由 S 域求解:

- (1) 零输入响应 $y_z(t)$, 零状态响应 $y_f(t)$, 完全响应 $y(t)$ 。
- (2) 系统函数 $H(s)$, 单位冲激响应 $h(t)$ 并判断系统是否稳定。
- (3) 画出系统的直接型模拟框图。

2001 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 420 信号与系统

第 3 页 共 3 页

请写出: 1. 考生须携带的有关用品:

2. 对考生的具体要求:

2. (14 分) 一线性时不变离散时间系统的差分方程描述为:

$$y[k] + 3y[k-1] + 2y[k-2] = f[k] \quad k \geq 0$$

已知 $f[k] = u[k]$, $y[-1] = -2$, $y[-2] = 3$, 由 Z 域求解:

(1) 零输入响应 $y_z[k]$, 零状态响应 $y_f[k]$, 完全响应 $y[k]$.

(2) 系统函数 $H(z)$, 单位冲激响应 $h[k]$.

(3) 若 $f[k] = u[k] - u[k-5]$, 重求 (1)、(2).

3. (12 分) 试分析图 6 所示系统中 B、C、D、E、F 各点频谱并画出频谱图。已知 $f(t)$ 频谱

$F_A(j\omega)$ 如图, $\delta_T(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT)$, $T=0.02$.

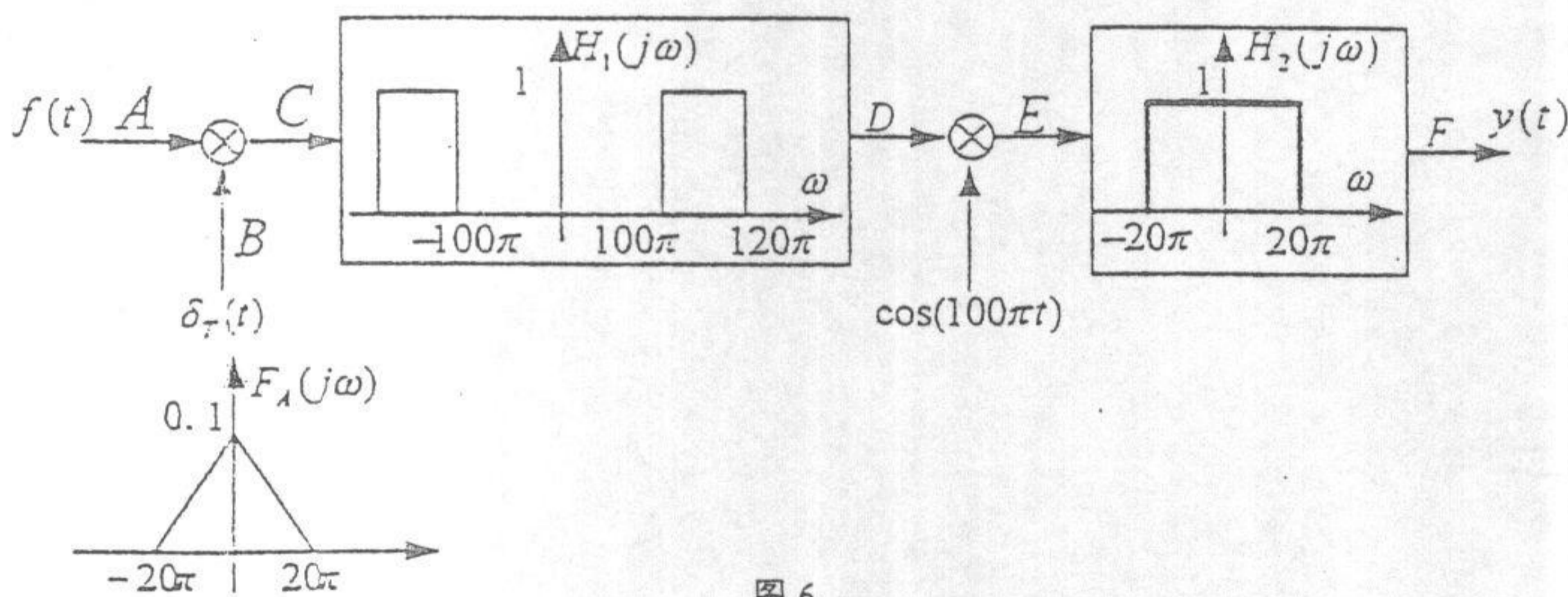


图 6