

已对47

4

2002 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 4 页

请写出: 1. 考生携带的有关用品:
2. 对考生的具体要求:

一、填空 (20 分, 每题 2 分)

1. 已知某系统的输入输出关系为 $y(t) = t^2 f(t) + \frac{df(t)}{dt} + 2X(0)$ (其中 $X(0)$ 为系统初始状态, $f(t)$ 为外部激励), 试判断该系统是否为 (线性、非线性) _____ (时变, 非时变) _____。

2. $\int_{-\infty}^{\infty} (2t^2 + 3t) \delta(\frac{1}{2}t - 2) dt =$ _____。

3. $\int_{-\infty}^{\infty} u(2t - 2) \cdot u(4 - 2t) dt =$ _____。

4. $f_1[k] = 2^k \{u[k] - u[k-3]\}, f_2[k] = \{2, \overset{k=0}{5}, 3\}$,
计算 $f_1[k] * f_2[k] =$ _____。

5. 若信号 $f(t)$ 通过某线性时不变系统的零状态响应为 $y_f(t) = Kf(t - t_0)$, (K, t_0 为常数) 则该系统的频率特性 $H(j\omega) =$ _____, 单位冲激响应 $h(t) =$ _____。

6. 若 $f(t)$ 最高角频率为 f_m (Hz), 则对信号 $y(t) = f(t) \cdot f(2t)$ 进行时域取样, 满足时域取样定理的最大取样间隔 $T_{\max} =$ _____。

7. 已知某连续信号的单边拉氏变换为 $F(s) = \frac{2s^2 + 3se^{-2}}{s(s^2 + 9)}$, ($\text{Re}(s) > 0$), 求其反变换 $f(t) =$ _____。

8. 已知某离散信号的单边 Z 变换为 $F(z) = \frac{2z^2 + z}{(z-2)(z+3)}$, ($|z| > 3$), 求其反变换 $f[k] =$ _____。

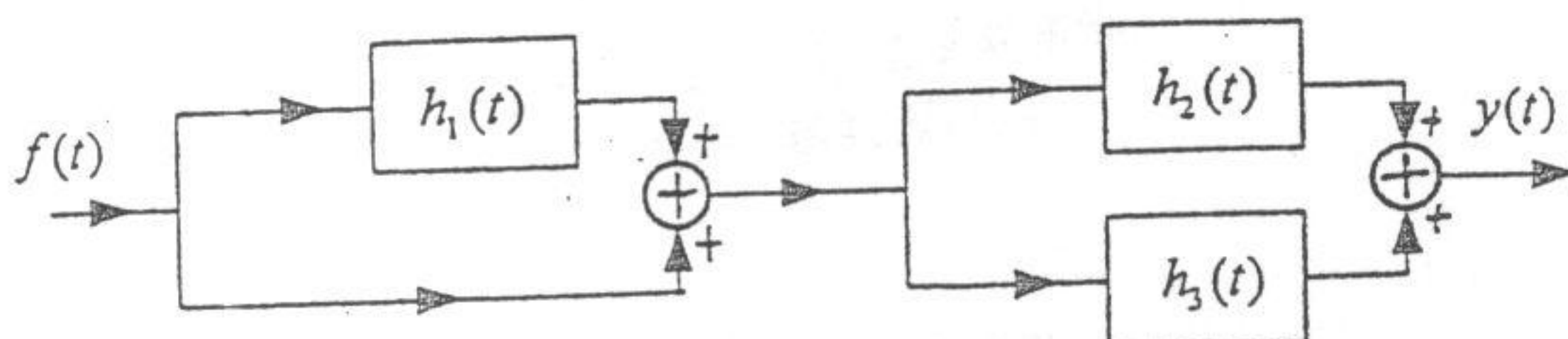
9. 已知 $y(t) = \int_{-2}^t e^{-2\tau} \cdot e^{-5(t-\tau)} d\tau, (t > -2)$, 计算其傅里叶变换 $Y(j\omega) =$ _____。

10. 某理想低通滤波器的频率特性为 $H(j\omega) = \begin{cases} e^{-j\omega t_0} & |\omega| \leq \omega_m \\ 0 & \text{others} \end{cases}$, 计算其时域特性 $h(t) =$ _____。

二、简单计算题 (40 分, 每题 5 分)

1. 已知某系统如下图, 求系统的单位冲激响应。

其中 $h_1(t) = u(t-1), h_2(t) = e^{-3t} u(t-2), h_3(t) = e^{-2t} u(t)$

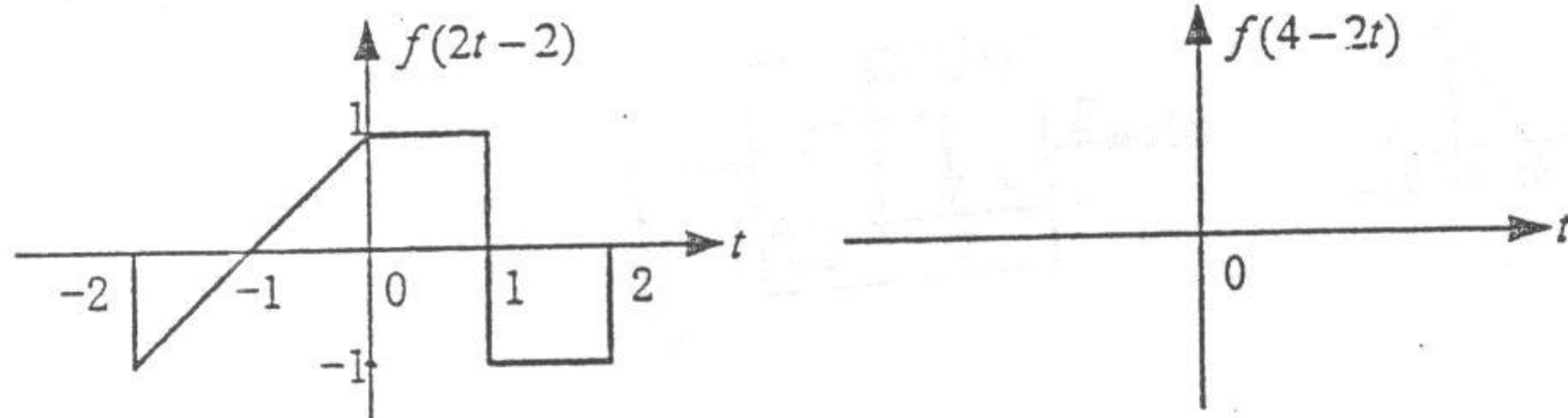
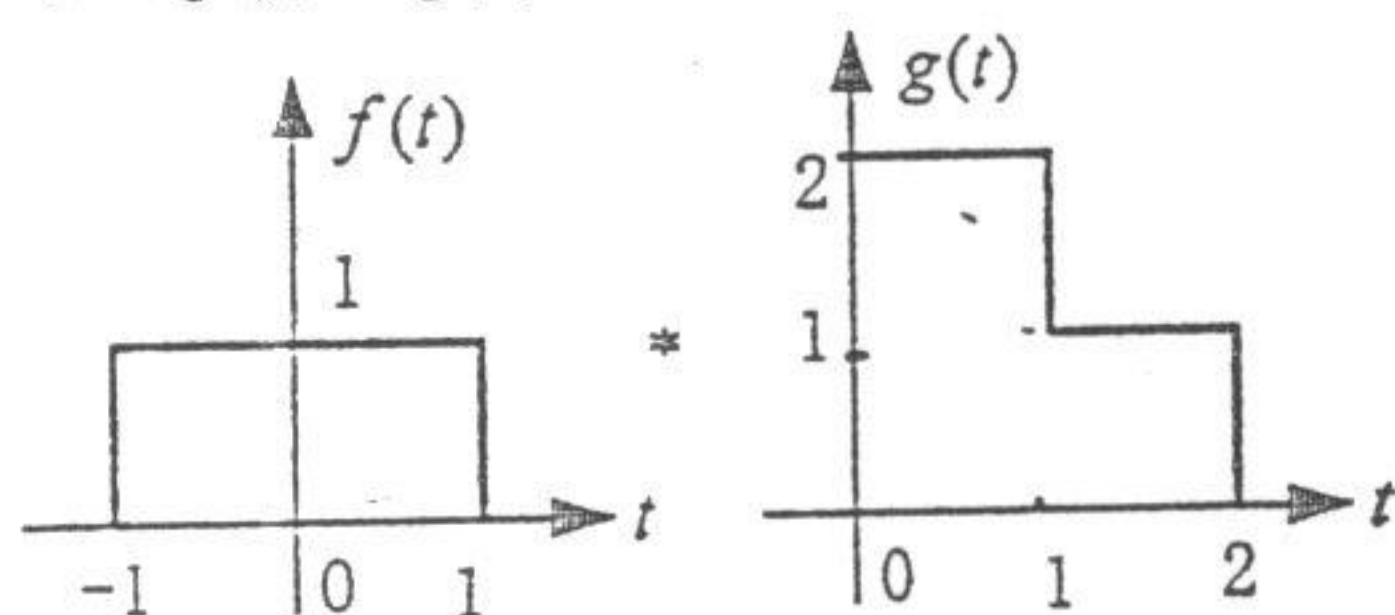
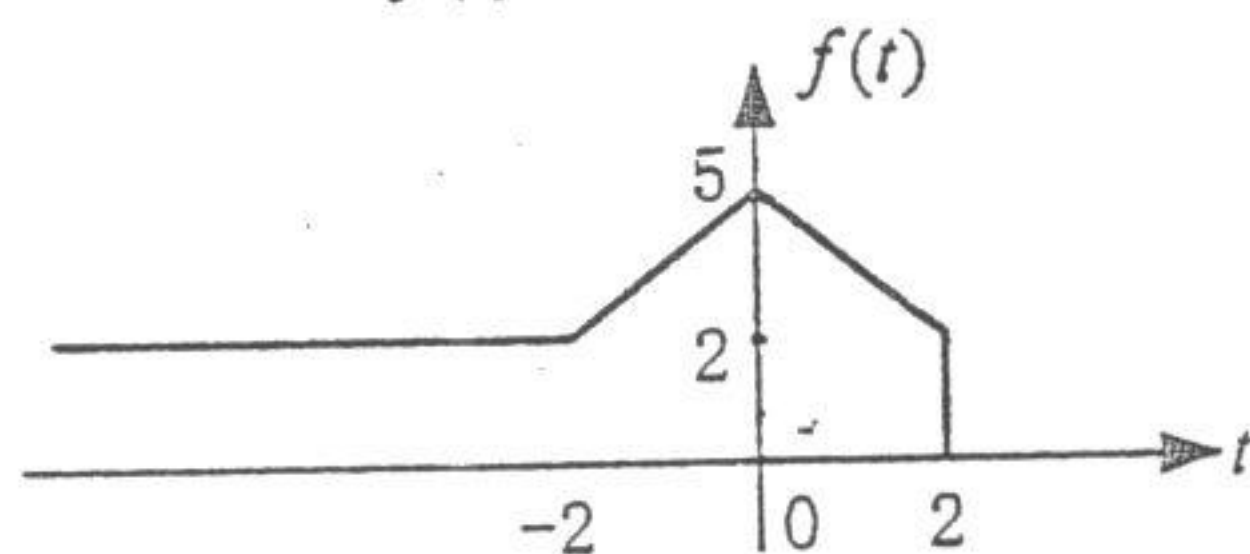
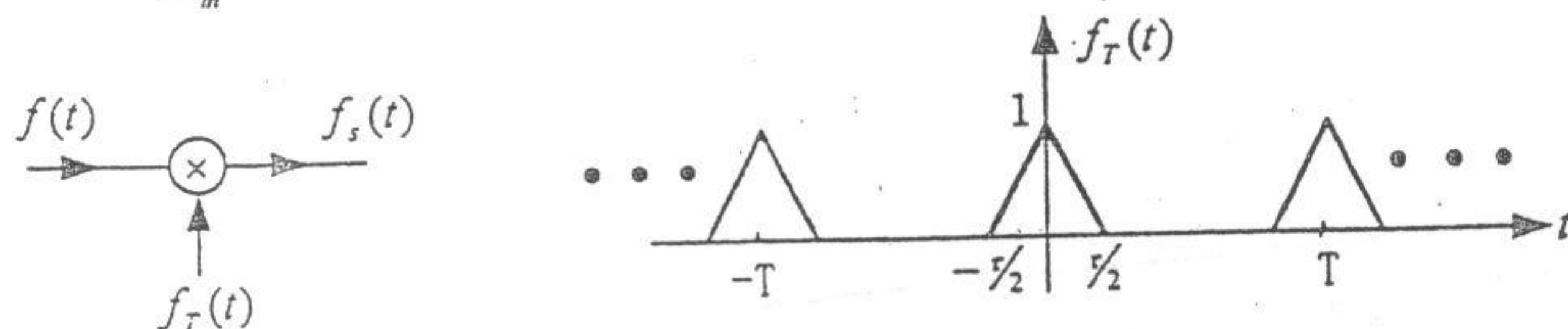


2002 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 420 信号与系统

第 2 页共 4 页

请写出: 1、考生携带的有关用品:
2、对考生的具体要求:

2. 已知信号 $f(2t-2)$ 如下图所示, 试画出 $f(4-2t)$ 波形。3. 已知信号 $f(t)$ 和 $g(t)$ 分别如下图所示, 试用图画出 $f(t)$ 与 $g(t)$ 卷积的过程和结果波形。4. 已知信号 $f(t)$ 如下图所示, 计算其频谱密度函数 $F(j\omega)$ 。5. 已知某连续时间系统的系统函数 $H(s) = \frac{2s+7}{s^2+5s+3}$, 画出其直接型系统模拟框图, 并写出该系统状态方程和输出方程。6. 试证明: 用周期信号 $f_T(t)$ 对连续时间带限信号 $f(t)$ (最高角频率为 ω_m) 取样, 只要取样间隔 $T \leq \frac{\pi}{\omega_m}$, 仍可从取样信号 $f_s(t)$ 中恢复原信号 $f(t)$ 。

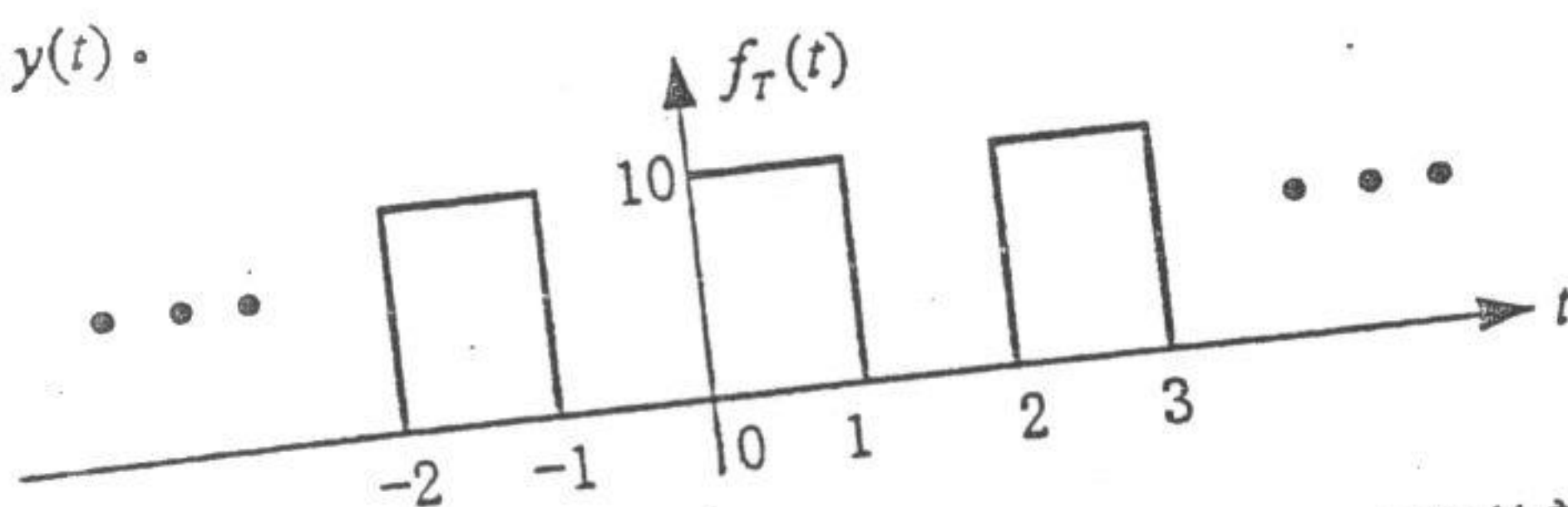
2002 年硕士研究生入学考试试卷

第 3 页共 4 页

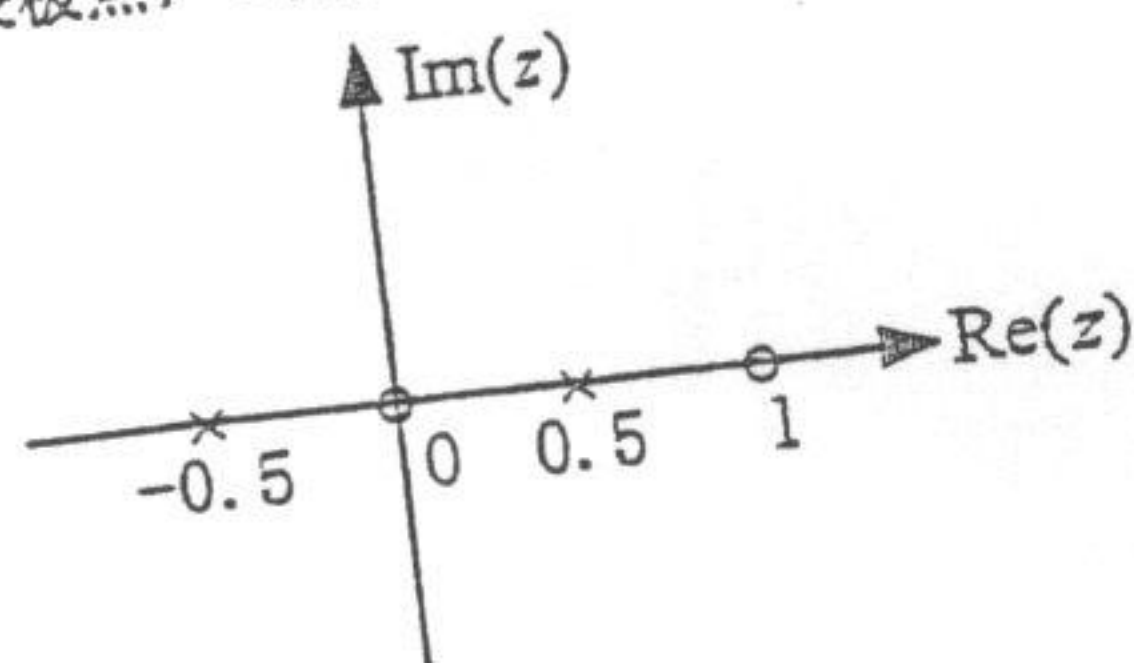
科目: 420 信号与系统

出: 1. 考生携带的有关用品:
2. 对考生的具体要求:

已知某理想低通滤波器的频率特性为 $H(j\omega) = \begin{cases} 1 & |\omega| < 2\pi \\ 0 & |\omega| > 2\pi \end{cases}$, 试求下图所示周期方波信号 $f_T(t)$

通过该滤波器的响应 $y(t)$ 。

8. 已知某离散时间系统的零极点分布如下图所示, $H(\infty) = 2$, 写出描述该系统的差分方程并求出系统的单位脉冲响应 $h[k]$. (\times 代表极点, \circ 代表零点)



三、综合计算题 (40 分)

1. (12 分) 已知描述某线性时不变连续时间系统的微分方程为:

$$y''(t) + 7y'(t) + 10y(t) = 2f'(t) + f(t)$$

已知 $f(t) = e^{-t}u(t)$, $y(0^-) = 4$, $y'(0^-) = -3$, 在 S 域求解:

- (1) 系统单位冲激响应 $h(t)$ 及系统函数 $H(s)$.
- (2) 系统的零输入响应 $y_x(t)$.
- (3) 系统的零状态响应 $y_f(t)$.
- (4) 若 $f(t) = e^{-(t-1)}u(t-1)$, 重求 (1)、(2)、(3).

2. (14 分) 已知描述某线性时不变离散时间系统的差分方程为:

$$y[k] - \frac{3}{4}y[k-1] + \frac{1}{8}y[k-2] = 2f[k] + 3f[k-1] \quad k \geq 0$$

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

- (1) 系统的单位脉冲响应 $h[k]$ 及系统函数 $H(z)$.
- (2) 系统的零输入响应 $y_x[k]$.
- (3) 系统的零状态响应 $y_f[k]$.
- (4) 系统的完全响应 $y[k]$, 暂态响应, 稳态响应
- (5) 该系统是否稳定.

2002 年硕士研究生入学考试试卷

第 4 页共 4 页

考试科目: 420 信号与系统

请写出: 1、考生携带的有关用品:
2、对考生的具体要求:

3. (14 分) 在下图所示系统中, 已知输入信号 $f(t)$ 的频谱 $F(j\omega)$, 试画出系统中 A、B、C、D、E 各点频谱图, 并求出 $y(t)$ 的时域表达式。

