

2006 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 信号与系统 (A 卷)

试题编号: 432

说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 1 页 共 4 页

一、(50 分, 每小题 5 分) 求解下列各题:

1、已知激励 $f(t) = e^{-\alpha t} U(t)$, 系统的单位冲激响应 $h(t) = e^{-\beta t} U(t)$, 求 $\alpha = \beta$ 和 $\alpha \neq \beta$ 时, 系统的零状态响应 $y_f(t)$ 。

2、已知信号 $f(t) = \cos 2\pi t \frac{\sin \pi t}{\pi t} + 3 \sin 6\pi t \frac{\sin 2\pi t}{\pi t}$, 求其奈奎斯特间隔 T_N 。

3、已知信号 $f(t)$ 的频谱函数为 $F(j\omega) = \begin{cases} 2 \cos \omega, & |\omega| < \pi \\ 0, & |\omega| > \pi \end{cases}$, 求 $f(t)$ 。

4、已知信号 $f(t) = A_c [1 + \mu \cos \omega_0 t] \cos \omega_c t$, 其中 $\omega_c > \omega_0$, A_c 和 μ 均为常数, 求 $f(t)$ 的频谱 $F(j\omega)$ 。

5、求信号 $f(t) = 2 \cos 1000t \cdot \frac{\sin 5t}{\pi t}$ 的能量。

6、线性时不变系统的输入输出关系为 $y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-(t-\tau)} f(\tau - 2) d\tau$, 求该系统的单位冲激响应 $h(t)$ 。

7、图 1 所示系统是由四个子系统联接而成的, 这些子系统的单位序列响应分别为: $h_1(k) = U(k)$, $h_2(k) = U(k+2) - U(k)$, $h_3(k) = \delta(k-2)$, $h_4(k) = 2^k U(k)$ 。求该系统的单位序列响应 $h(k)$ 。

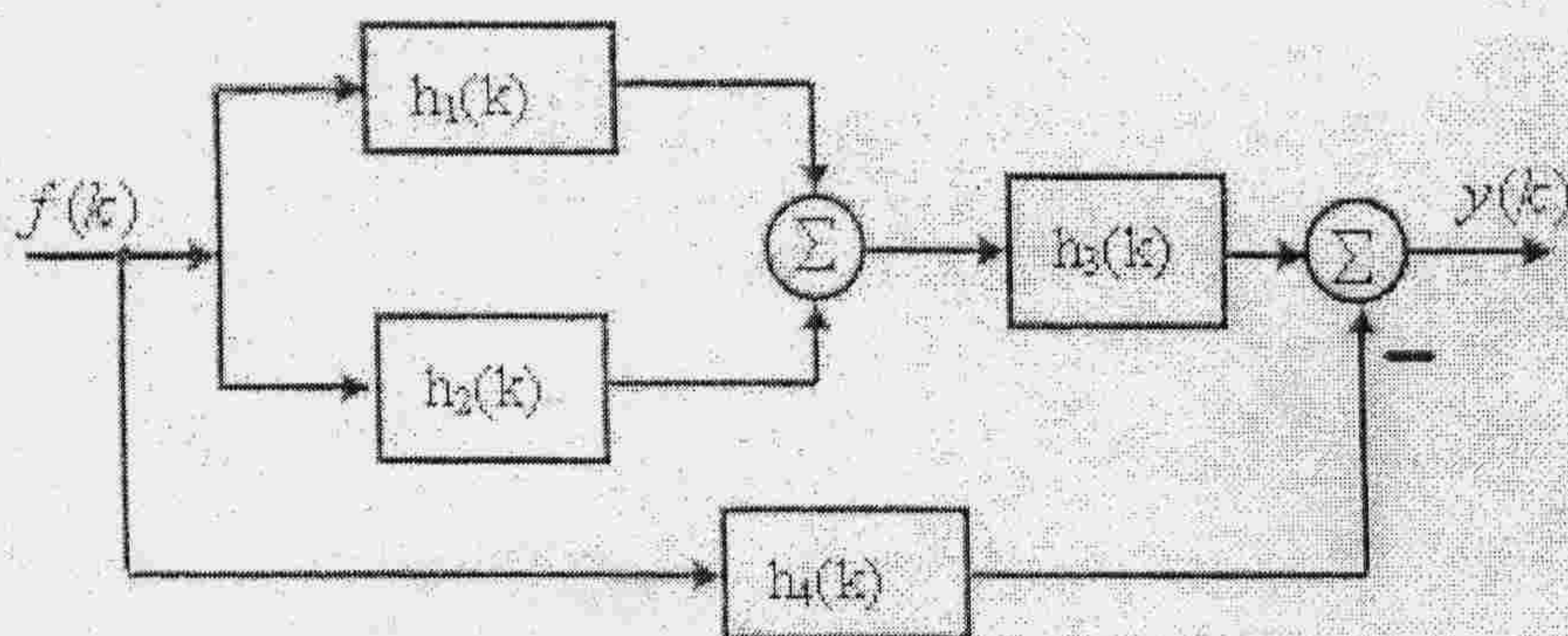


图 1

2006 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 信号与系统 (A 卷)

试题编号: 432

说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 2 页 共 4 页

8、已知离散信号 $f(k) = 2\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^k \sin \frac{\pi}{4} k U(k)$, 求它的 Z 变换 $F(z)$ 及其收敛域。

9、已知线性离散时不变系统的输入输出关系为 $y(k) = \frac{1}{3}[f(k) + f(k-1) + f(k-2)]$, 试证明该系统是输入有界输出有界的稳定系统。

10、线性时不变离散时间系统输入输出关系为 $y(k) = f(k) + \frac{1}{2}f(k-1)$, 已知 $f(k) = 2\delta(k) + 4\delta(k-1) - 2\delta(k-2)$, 求该系统的零状态响应 $y_f(k)$ 。

二、(10 分) 已知系统的单位冲激响应 $h(t) = 2e^{-t}U(t)$, 求: (1) 系统函数 $H(s)$; (2) 若激励 $f(t) = \cos t U(t)$, 求系统的正弦稳态响应 $y_s(t)$ 。

三、(15 分) 线性时不变离散时间因果系统如图 2 所示, 已知 $h_2(k) = U(k) - U(k-2)$, 并且整个系统的单位序列响应

$h(k) = \delta(k) + 5\delta(k-1) + 10\delta(k-2) + 11\delta(k-3) + 8\delta(k-4) + 4\delta(k-5) + \delta(k-6)$, 求:

(1) $h_1(k)$; (2) $f(k) = \delta(k) - \delta(k-1)$ 时系统的零状态响应。

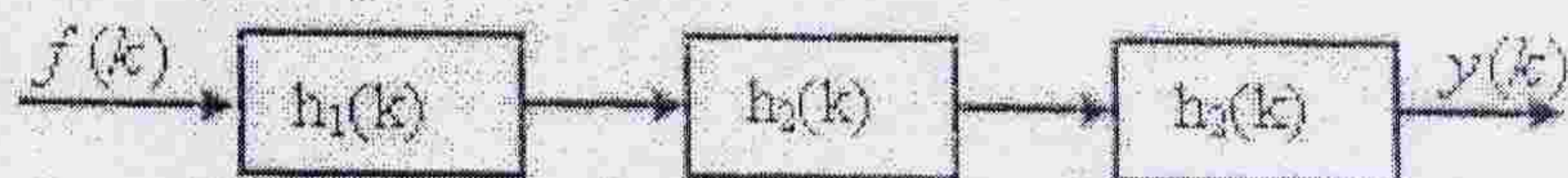


图 2

四、(15 分) 某线性时不变系统的输入输出关系由方程

$$y''(t) + 4y'(t) + 8y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t-\tau) [\delta(\tau) + 2\tau e^{-\tau} U(\tau) - 3e^{-\tau} U(\tau)] d\tau \quad \text{确定, 其中}$$

$f(t)$ 是因果输入信号。(1) 求系统函数 $H(s)$; (2) 画出 $H(s)$ 的零、极点图, 并判断系统是否稳定; (3) 画出系统直接形式的信号流图。

2006 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 信号与系统 (A 卷)

试题编号: 432

说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 3 页 共 4 页

五、(15 分) 线性时不变离散时间系统输入输出关系满足方程:

$$y(k) - y(k-1) - \frac{3}{4}y(k-2) = f(k-1)$$

(1) 求系统函数 $H(z)$; (2) 求系统单位序列响应 $h(k)$ 的三种可能选择; (3) 对于每一种 $h(k)$ 讨论系统是否稳定? 是否为因果系统?; (4) 求系统的频率响应 (只要求写出表达式)。

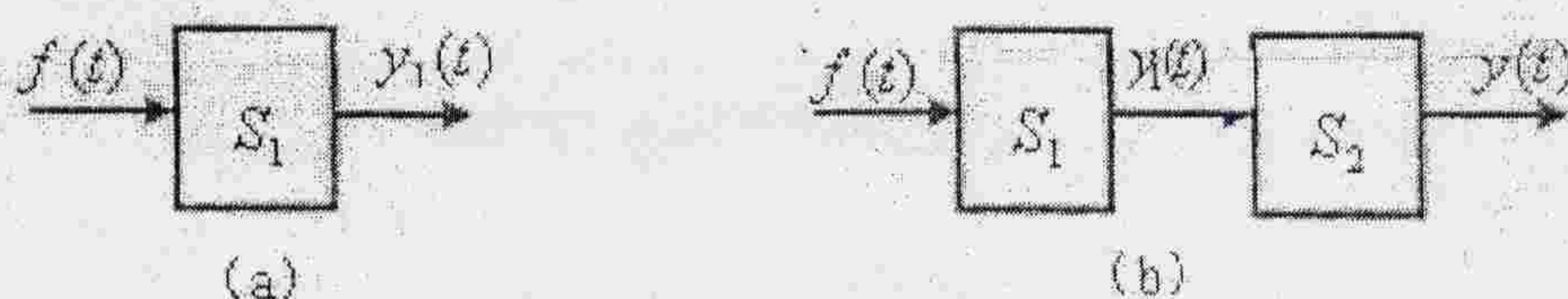
六、(15 分) 图 3 (a) 所示系统 S_1 是线性时不变系统, 当输入信号 $f(t) = U(t-1)$ 时, 系统的零状态响应 $y_{1f}(t) = e^{-(t-1)}U(t-1)$, (1) 求系统 S_1 的单位冲激响应 $h_1(t)$; (2) 求激励 $f(t) = (t-3)e^{-(t-3)}U(t-3)$ 时系统的零状态响应 $y_{1f}(t)$; (3) 系统 S_1 和 S_2 按图 3 (b) 所示级联, 且 S_2 的输入输出关系为 $y(t) = \int_0^t y_1(\tau) d\tau$, 求级联系统总的单位冲激响应 $h(t)$; (4) 求级联系统在 $f(t) = U(t)$ 时的零状态响应 $y_f(t)$ 。

图 3

七、(15 分) 线性离散时不变系统的信号流图如图 4 所示, 以 $x_1(k)$, $x_2(k)$ 为状态变量, 以 $y(k)$ 为输出变量, (1) 写出系统的状态方程和输出方程; (2) 求系统的转移函数矩阵 $H(z)$; (3)

写出系统的差分方程。

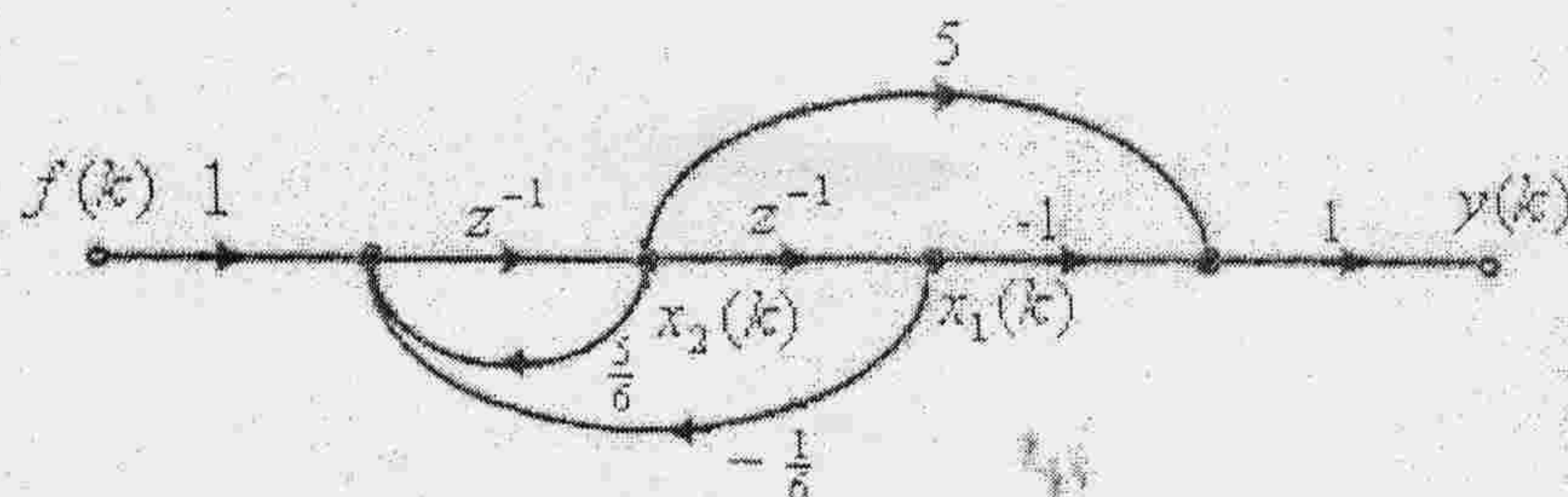


图 4

2006 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 信号与系统 (A 卷)

试题编号: 432

说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 4 页 共 4 页

八、(15 分) 脉冲幅度调制系统 (PAM) 可以建模为图 5 (a) 所示, $q(t)$ 是脉冲幅度调制信号,

已知: $h_1(t) = \begin{cases} 1, & |t| < \frac{\Delta}{2} \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$, (1) 假定 $f(t)$ 是带限信号, 其频谱 $F(j\omega)$ 如图 5 (b) 所示, 求 $r(t)$

和 $q(t)$ 的频谱, 并画出其频谱图; (2) 求通过滤波器 $h_2(t)$ 使 $y(t) = f(t)$ 的最大 Δ 值; (3) 求

使 $y(t) = f(t)$ 的滤波器 $h_2(t)$ 的频率特性 $H_2(j\omega)$ 。

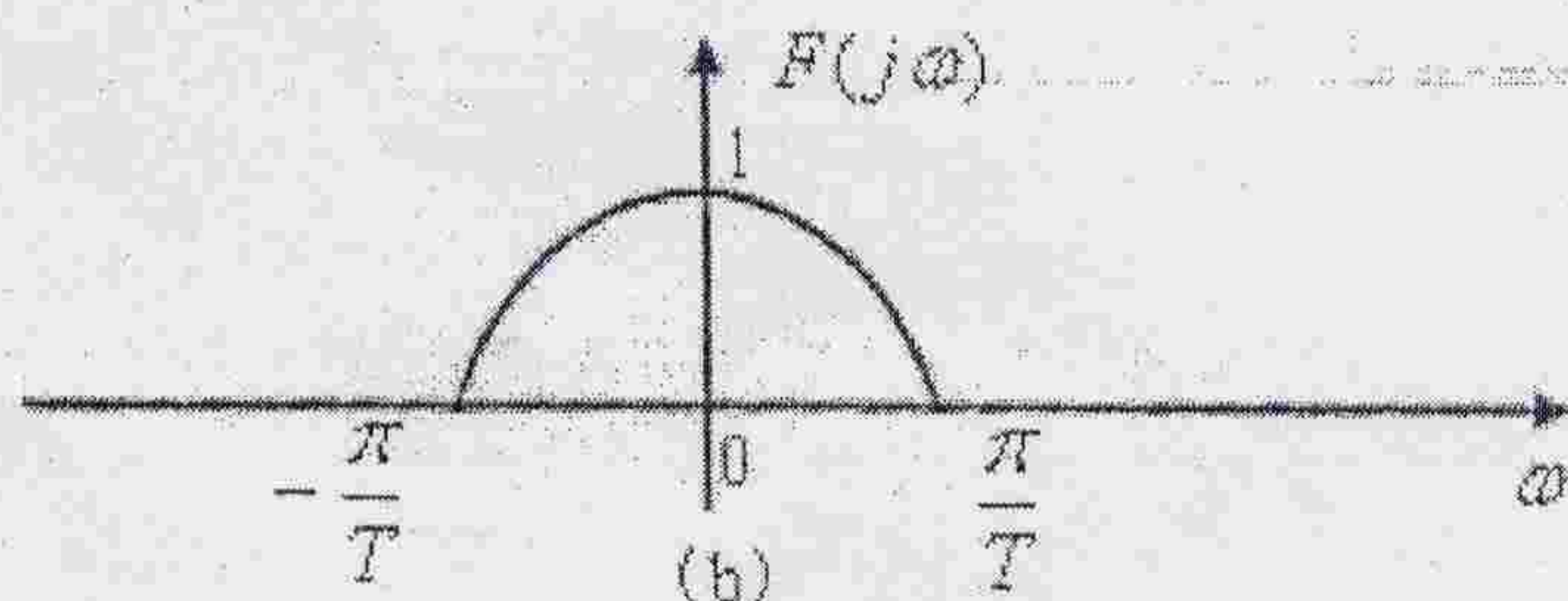
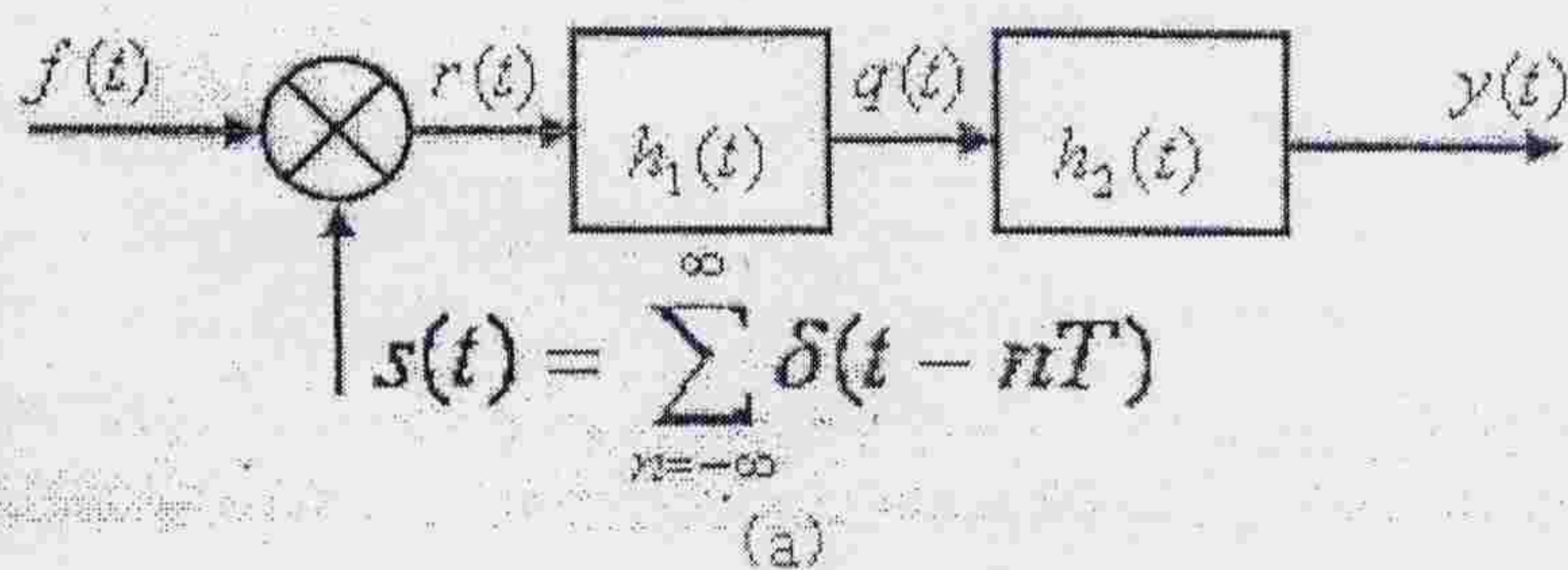


图 5