

电子科技大学

2008 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：代码 823 名称 控制理论与工程基础

信号与系统部分(共 75 分)

- 一、(8 分) 已知一 LTI 系统，当输入为 $x_1(t)$ 时，输出为 $y_1(t)$ ，试画出该系统输入为 $x_2(t)$ 时的输出 $y_2(t)$ 的波形 ($x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 、 $y_1(t)$ 的波形如图 1 所示)

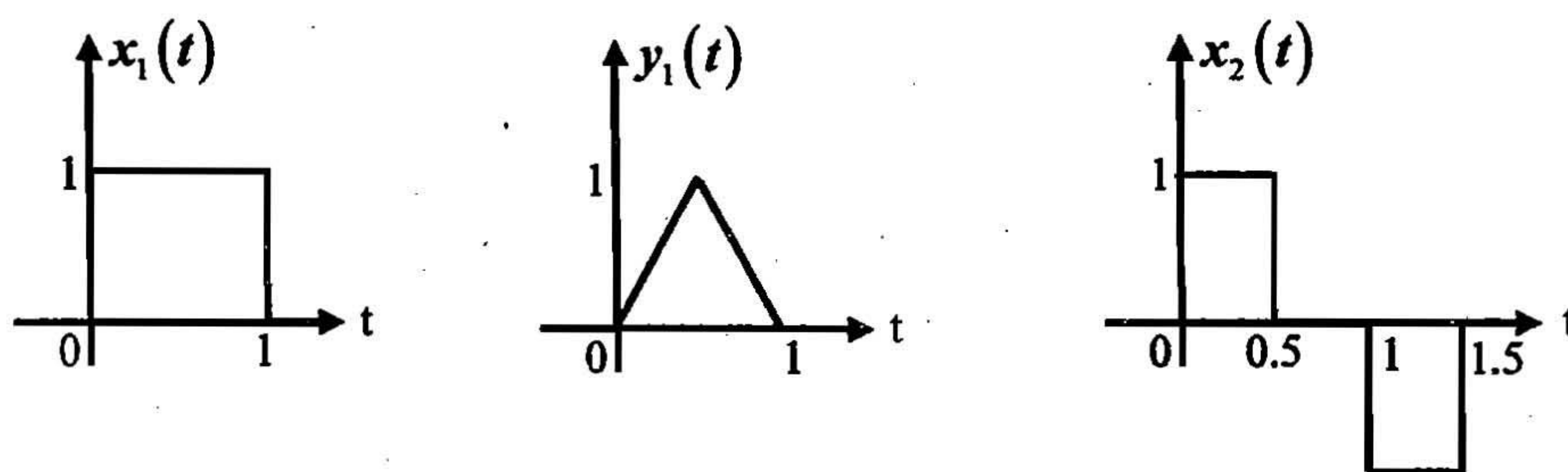


图 1

- 二、(12 分) 已知信号 $x(t)$ 的傅立叶变换表达式为 $X(j\omega)$ ， $x(t)$ 的波形如图 2 所示，试计算

(1) $\int_{-\infty}^{+\infty} X(j\omega) d\omega = ?$

(2) $X(j\omega)|_{\omega=0} = ?$

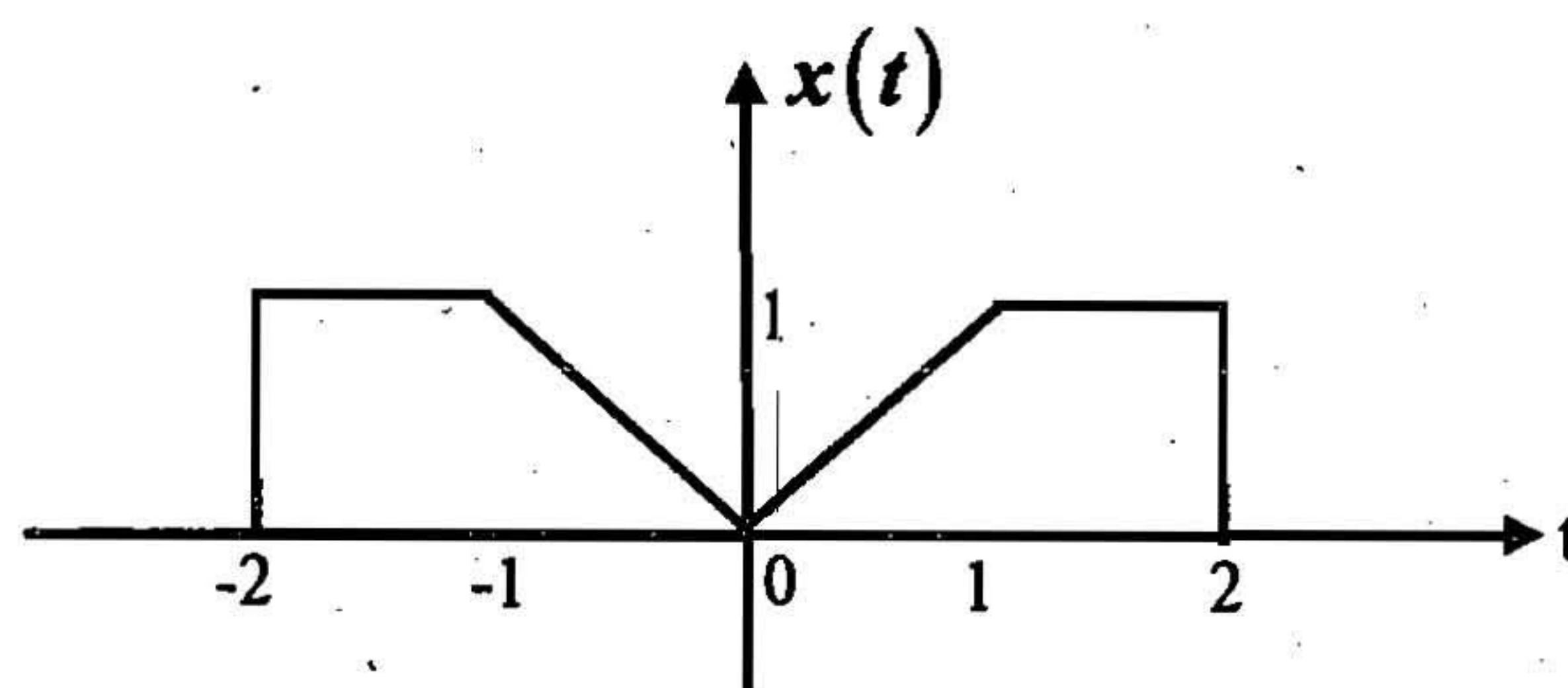


图 2

- 三、(10 分) 设 $x(t)$ 是一个带限信号，有 $|X(j\omega)| = 0 \quad |\omega| > 60\pi$ ，对信号 $y(t) = x(\frac{t}{3} + 2)$ 进行

单位冲击采样后获得信号 $y_p(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} y(nT)\delta(t-nT)$ ，试确定采样周期 T 的值，确保可以由信号 $y_p(t)$ 无失真的还原出信号 $y(t)$

四、（15 分）已知实信号 $x(t)$ 的拉普拉斯变换表达式为 $X(S)$ ，其中 $x(t)$ 和 $X(S)$ 满足下面几个条件：

- 1、 $X(S)$ 只有两个极点
- 2、 $X(S)$ 在有限 S 平面内没有零点
- 3、 $X(S)$ 有一个极点为 $S = -1 + 3j$
- 4、 $X(0) = 8$

试确定 $X(S)$ 以及它的收敛域，并求出 $x(t)$ 的表达式

五、（15 分）一个 LTI 系统的系统函数表达式 $H(S) = \frac{bS+5}{S^2+S-6}$ ， b 是一个常数，当系统的输入 $x(t) = e^t$ 时，输出 $y(t) = -e^t$

- (1) 求常数 b ，并表示出系统函数 $H(S)$ 的收敛域
- (2) 求系统的单位冲击响应 $h(t)$ ，判断系统的因果性与稳定性
- (3) 画出系统的框图表达形式（不限实现形式）

六、（15 分）有一个因果的离散时间系统如图 4 所示，其中，

$$h_1[n] = \delta[n], h_2[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]$$

- (1) 求系统函数 $H(z)$ ，并画出系统函数 $H(z)$ 的零极图，并在图上标出收敛域
- (2) 求单位冲击响应 $h[n]$ ，判断系统的稳定性
- (3) 当输入 $x[n] = \cos \pi n$ 时，求系统的输出 $y(t)$
- (4) 写出描述系统的线性常系数差分方程

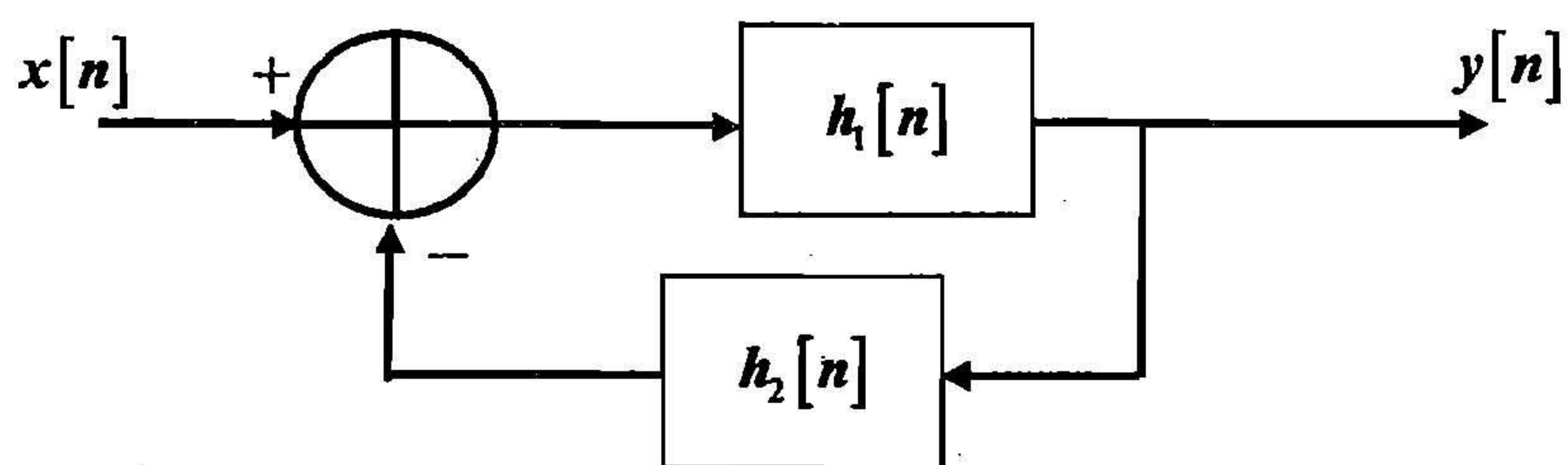


图 3