

石油大学(北京)

硕士研究生入学考试试题

考试科目：《信号与系统》

适用专业：

所有试题答案写在答题本上，答案写在试卷上无效

一、(20分) 考虑一个 LTI 系统，其输入 $f(t)$ 和输出 $y(t)$ 关系通过如下方程联系

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(t-\tau)} f(\tau-2) d\tau$$

求该系统的单位冲激响应，当输入信号如图(1)所示时，响应又如何？

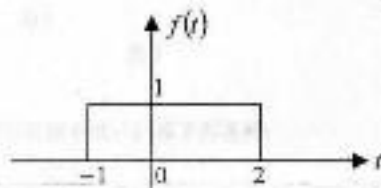
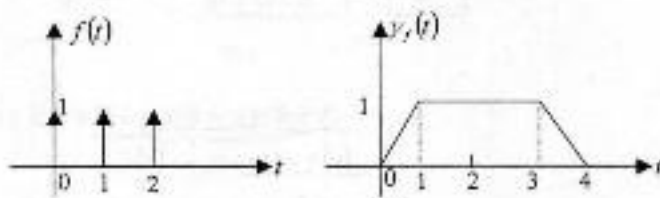


图 1

二、(20分) 某 LTI 系统的输入信号 $f(t)$ 和其零状态响应 $y_s(t)$ 的波形如图 2 所示。

- (1) 求该系统的冲激响应 $h(t)$ 。
- (2) 用积分器、加法器、和延时器 ($T=1$) 构成该系统。



$$\delta(t) + \delta(t-1) + \delta(t-2)$$

$$h(t) + h(t-1) + h(t-2) = y_s(t)$$

三、(20分) 已知 $f(t)$ 的傅里叶变换为 $F(\omega)$ ，函数 $y(t)$ 与 $f(t)$ 的关系为

$$y(t) = e^{-t} \frac{d}{dt} [f(t)e^{2t}] - t \int_{-\infty}^{\infty} f(\tau - t) e^{-j\omega\tau} d\tau$$

$$e^{jt} [f(t)e^{2t} + y(t)e^{2t}] - t [e^{2t} * f(t)]$$

$$= f(t) + y(t) - t [e^{2t} * f(t)]$$

$$\frac{1}{s+1} + \frac{1}{s+1} + 2s F(s) \frac{1}{s+1}$$

硕士学位研究生入学考试试题

考试科目:《信号与系统》

适用专业:

所有试题答案写在答题本上, 答案写在试卷上无效

 一. (20 分) 考虑一个 LTI 系统, 其输入 $f(t)$ 和输出 $y(t)$ 关系通过如下方程联系

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(t-\tau)} f(\tau - 2) d\tau$$

求该系统的单位冲激响应。当输入信号如图 (1) 所示时, 响应又如何?

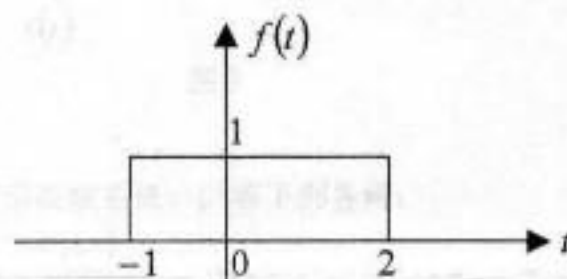
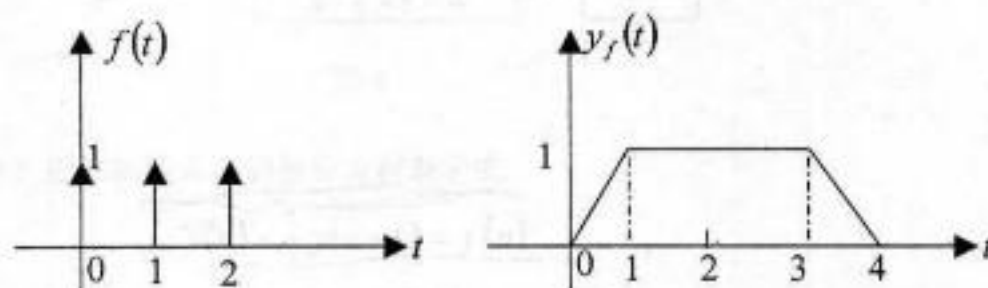


图 1

 二. (20 分) 某 LTI 系统的输入信号 $f(t)$ 和其零状态响应 $y_f(t)$ 的波形如图 2 所示。

- (1) 求该系统的冲激响应 $h(t)$ 。
- (2) 用积分器、加法器、和延时器 ($T=1$) 构成该系统。



$$\delta(t) + \delta(t-1) + \delta(t-2)$$

$$h(t) + h(t-1) + h(t-2) = y_f(t)$$

 三. (20 分) 已知 $f(t)$ 的傅里叶变换为 $F(\omega)$, 函数 $y(t)$ 与 $f(t)$ 的关系为

$$y(t) = e^{-jt} \frac{d}{dt} [f(t) e^{jt}] - jt \int_{-\infty}^{\infty} f(t-\tau) e^{-j2\tau} d\tau$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} [-j\tau f(t-\tau)] e^{-j2\tau} d\tau$$

试求出 $y(t)$ 的傅里叶变换 $Y(\omega)$ 。

四. (25分) 如图3所示系统, 已知

$$f(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} e^{jn\Omega t}, \quad n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

$$s(t) = \cos(t) \quad (\Omega = 1 \text{ rad/s})$$

频率响应

$$H(j\omega) = \begin{cases} e^{-j\frac{\pi}{2}}, & |\omega| < 1.5 \text{ rad/s} \\ 0, & |\omega| > 1.5 \text{ rad/s} \end{cases}$$

试求系统的响应。

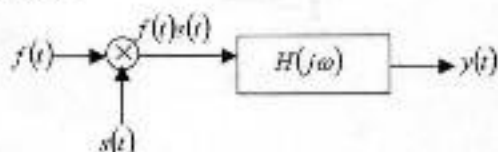


图3

五. (20分) 如图4所示反馈系统, 回答下列各问:

(1) 写出 $H(s) = \frac{V_2(s)}{V_1(s)}$;

(2) K 满足什么条件时系统稳定?

(3) 在临界稳定条件下, 求系统的冲激响应 $h(t)$ 。

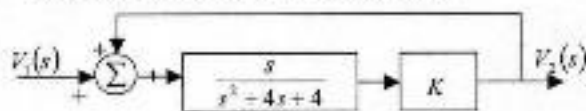


图4

六. (35分) 已知离散系统的差分方程表示式

$$\frac{1}{3}y(n) - \frac{1}{3}y(n-1) = f(n)$$

(1) 求系统函数和单位样值响应 $h(n)$ 。

(2) 若系统的零状态响应为 $y(n) = 3 \left[\left(\frac{1}{2} \right)^n - \left(\frac{1}{3} \right)^n \right] u(n)$, 求激励信号 $f(n)$ 。

(3) 画出系统函数的零、极点分布图。

(4) 粗略画出幅频响应特性曲线。

(5) 画出系统的结构框图。

七. (10分) 写出图5所示系统的状态方程和输出方程。

