

数字信号处理

作业三

你的名字 你的学号

2025 年 12 月 13 日

作业提交注意事项

- (1) 本次作业提交截止时间为 **2025/12/21 23:59:59**, 截止时间后不再接收作业;
- (2) 作业提交方式: 使用此 LaTex 模板书写解答, 不允许使用手写图片替代 La-Tex 格式解题过程, 只需提交编译生成的 pdf 文件, 将 pdf 文件发送至邮箱: 2855875672@qq.com;
- (3) pdf 文件命名方式: 学号-姓名-作业号-v 版本号, 例 MG1900000-张三-3-v1; 如果需要更改已提交的解答, 请在截止时间之前提交新版本的解答, 并将版本号加一;
- (4) 未按照要求提交作业, 或 pdf 命名方式不正确, 将会被扣除部分作业分数。

1 选择题 [15pts]

- (1) 下列说法中, 正确的是 _____。
- A. 系统 $y''(t) + 5y'(t) + 6y(t) = x(t)$ 一定是因果系统
 - B. 系统 $y''(t) + 5y'(t) + 6y(t) = x(t)$ 一定是稳定系统
 - C. 设 $x(t)$ 的傅里叶变换为 $X(j\omega) = \delta(\omega) + \delta(\omega - \pi) - \delta(\omega + 2)$, 则 $x(t)$ 肯定不是周期的
 - D. 两个非周期信号的卷积可能是周期的
- (2) 已知 $x(t)$ 的拉普拉斯变换 $X(s) = \frac{1}{(s+1)(s+3)}$, 且 $g(t) = e^{2t}x(t)$ 的傅里叶变换存在, 则 $x(t)$ 为 _____。
- A. 左边信号
 - B. 右边信号
 - C. 双边信号
 - D. 有限长信号
- (3) 下列序列中, z 变换的收敛域为 $|z| > \frac{1}{2}$ 的是 _____。
- A. $\left(\frac{1}{2}\right)^n u(n) + \left(\frac{1}{3}\right)^n u(n)$
 - B. $\left(\frac{1}{2}\right)^n [u(n) - u(n-10)]$
 - C. $\left(\frac{1}{2}\right)^n u(-n-1)$
 - D. $\left(\frac{1}{2}\right)^n u(n) + \left(\frac{2}{3}\right)^n u(n)$

• 你的答案。

2 填空题 [15pts](1) 已知信号 $x(t) = \frac{\sin t}{t}$, 则

$$\int_{-\infty}^{\infty} x^2(t) dt = \text{_____}$$

(2) 因果信号 $x(t)$ 的拉普拉斯变换为 $X(s)$, 则

$$\int_{-\infty}^{t-2} x(\tau) d\tau$$

的拉普拉斯变换为 _____。

(3) 已知

$$X(z) = \frac{5z^2}{(z+2)(z-3)}$$

的收敛域为 $2 < |z| < 3$, 则其原序列 $x(n)$ 等于 _____。

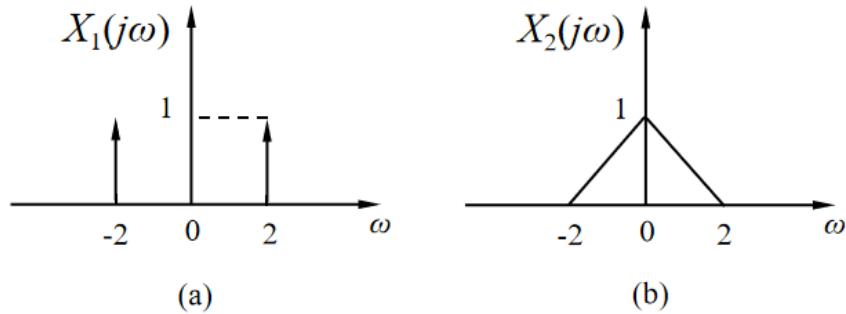
- 你的答案。

3 计算题 [20pts]

已知 $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 的频谱分别如下图 (a)、(b) 所示，试画出

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} x_1(t)x_2(t) \delta\left(t - n\frac{\pi}{5}\right)$$

的频谱图。



- 你的答案。

4 计算题 [25pts]

已知 LTI 连续时间系统在激励信号 $x(t) = e^{-2t}u(t)$, 初始条件 $y(0^-) = 2$, $y'(0^-) = 1$, 全响应为

$$y(t) = (2te^{-2t} + 5e^{-3t})u(t),$$

求系统的零输入响应和零状态响应。

- 你的答案。

5 计算题 [25pts]

已知一个离散因果线性时不变系统，初值 $y(-1) = 0$, $y(-2) = \frac{25}{6}$ ，输入 $x(n) = u(n)$ 时，系统的响应为

$$y(n) = [1 - (0.4)^n - (0.6)^n]u(n).$$

1. 求该系统的差分方程。
2. 求该系统的单位样值响应 $h(n)$ ，说明该系统的稳定性。
3. 若输入信号为 $x(n) = u(n) - u(n - 2)$ ，求输出响应 $y(n)$ 。

- 你的答案。