

中山大学本科生期末考试

考试科目：《信号与系统》（B 卷）

学年学期：2017 学年第 1 学期

姓 名：_____

学 院/系：电子与信息工程学院

学 号：_____

考试方式：闭卷

年级专业：_____

考试时长：120 分钟

班 别：_____

任课老师：陈晖

警示

《中山大学授予学士学位工作细则》第八条：“考试作弊者，不授予学士学位。”

-----以下为试题区域，共四道大题，总分 100 分，考生请在答题纸上作答-----

一、线性系统（共 3 小题，共 25 分）

一个因果的线性时不变系统可由以下差分方程描述

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 6\frac{dy(t)}{dt} + 8y(t) = 2x(t)$$

- 1、写出该系统的单位脉冲响应（9 分）
- 2、如果输入信号为：写出输出响应（9 分）

$$x(t) = te^{-2t}u(t),$$

- 3、如果该系统与以下公式描述的系统级联，写出整个系统的稳态响应（7 分）

$$H_2(j\omega) = (a - j\omega)/(a + j\omega)$$

二、离散时间系统（共 3 小题，共 25 分）

一个离散系统的输入 $x[n]$ 和输出 $y[n]$ ，其系统的傅立叶变换如下：

$$Y(e^{j\omega}) = 2X(e^{j\omega}) + e^{-j\omega}X(e^{j\omega}) - \frac{dX(e^{j\omega})}{d\omega}$$

- 1、判断该系统是否线性（9 分）
- 2、判断该系统是否时不变（9 分）
- 3、当输入是单位采样的时候，输出是什么（7 分）

三、拉普拉斯变换（共 4 小题，共 25 分）

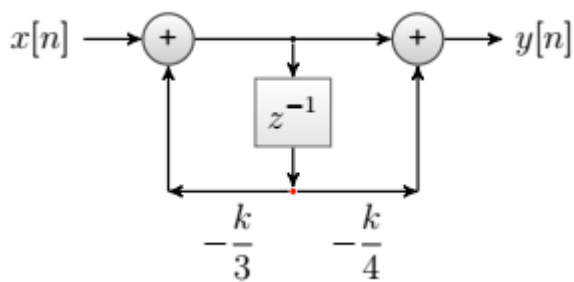
一个连续时间的线性时不变系统由以下微分方程描述：

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} - \frac{dy(t)}{dt} - 2y(t) = x(t)$$

- 1、求 $H(s)$ （10 分）
- 2、画出零极图（5 分）
- 3、找出该系统稳定的条件和系统方程（5 分）
- 4、找出该系统是因果的条件和系统方程（5 分）

四、数字滤波（共 4 小题，共 25 分）：

一个系统如下图所示



- 1、写出 $H(z)$ 假如这个是个因果的滤波器（10 分）
- 2、画出零极图（5 分）
- 3、 k 取什么值的时候系统稳定？（5 分）