

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：2018 学年第 1 学期

学院、系：电子与信息工程学院

考试方式：闭卷

考试时长：120 分钟

任课老师：_____

姓 名：_____

学 号：_____

年级专业：_____

班 别：_____

教师单位：_____

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 5 道大题，总分 100 分，考生请在答题纸上作答

请在答题纸上框出问题的最终答案！谢谢

一.简答（请不要回答超过 12 个字，标点符号除外）

1.(2 分) 本课程所学习的系统主要是：

2.(4 分) 列举四个本课程的应用领域：

3.(2 分) 分析信号的关键思路是：

4.(2 分) 写出欧拉公式：

5.(2 分) 你认为本课程和高数及大物的关系是什么？

二.已知某因果系统 G 的微分方程描述如下：

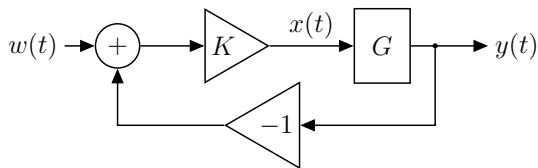
$$\frac{dy(t)}{dt} + y(t) = \frac{dx(t)}{dt} - x(t)$$

其中 $x(t)$ 表示输入信号， $y(t)$ 表示输出信号。

1.(10 分) 求该系统用复频域表示的系统方程（即以 $X(s)$ 和 $Y(s)$ 表示输入和输出，并建立其之间的联系）；

2.(10 分) 求该系统在信号 $x_1(t) = e^{-t}u(t)$ 下的零状态响应的时域表达形式 $y_1(t)$ ；

3.(10 分) 假如该系统作为一个子系统插入到以下框图所表示的系统中，求新系统输出 $y(t)$ 和输入 $w(t)$ 之间的关系并用微分方程的形式表示。



三.考虑以下 Fibonacci 系统的变种：

$$y[n] = y[n-1] - y[n-2] + x[n]$$

其中 $x[n]$ 和 $y[n]$ 分别表示输入和输出。

1.(5 分) 求该系统用 z 表示的系统传输方程；

以上是所有的题目！2019 年 1 月 17 日

2.(5 分) 画出该系统用 z 或 \mathcal{R} 表示的框图；

3.(8 分) 写出该系统的单位采样响应序列。

四.设计一个输入为 $x[n]$ 、输出为 $y[n]$ 的离散时间系统，使得：

$$x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] - \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} u[n-1]$$

$$y[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]$$

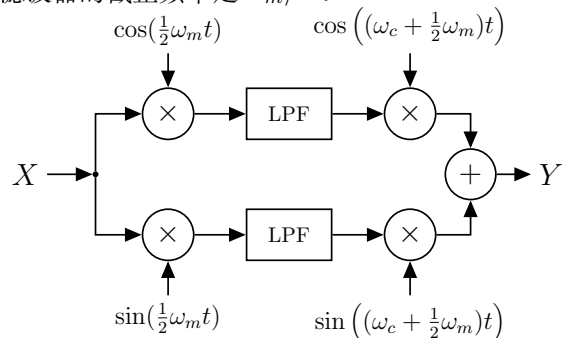
1.(8 分) 求该系统用 z 表示的系统传输方程（系统函数），注意标出收敛域；

2.(7 分) 画出该系统的零、极点图；

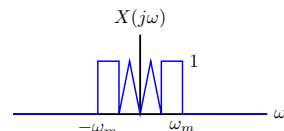
3.(8 分) 求出该系统的单位冲击响应和单位阶跃响应（即输入分别是 $\delta[n]$ 和 $u[n]$ 时的响应）；

4.(7 分) 写出描述该系统的差分方程表示形式。

五.(10 分) 考虑下边一个调制系统，其中 $\omega_c \gg \omega_m$ ，理想低通滤波器的截止频率是 $\omega_m/2$ 。



输入 $x(t)$ 的频谱如下图（矩形和三角形的底边等宽）



画出 $Y(j\omega)$ 的频谱图并标出关键频率和幅度。