

中山大学本科生期末考试

考试科目：《信号与系统》(A 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 7 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.(2 分) 写出欧拉公式：

3.(2 分) 可恢复 f_m 带限信号的最小采样频率：

4.(2 分) “DFT 和 DTFT 是相同的”这句话是否正确？

5.(4 分) 写出两类傅利叶变换对两端表达式形式相同的信号：

二. 某连续时间系统的微分方程描述为：

$$\frac{d}{dt}y(t) + 3y(t) = 2\frac{d}{dt}x(t) + 5x(t)$$

1.(6 分) 已知 $y(0^-) = 1$ ，求零输入响应 $y_{zi}(t)$ ；

2.(6 分) 已知 $x(t) = e^{-2t}$ ，求零状态响应 $y_{zs}(t)$ ；

3.(6 分) 画出以积分器 ($\frac{1}{s}$ 或 \mathcal{A}) 构成的系统框图；

4.(6 分) 经过该系统后，角频率为 100 的正弦波信号相对于同幅度输入的直流信号 (DC) 衰减了多少？

三. 某离散时间系统能用以下差分方程表示：

$$y[n] = y[n-3] + x[n] + 2x[n-1] + x[n-2]$$

其中 $x[n]$ 和 $y[n]$ 分别表示输入和输出。

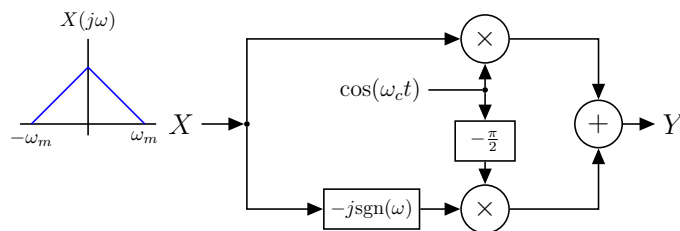
1.(6 分) 求该系统用 z 表示的系统传输方程；

2.(6 分) 求该系统的零状态单位采样响应序列；

3.(6 分) 求零状态单位采样序列求的离散傅利叶级数；

4.(6 分) 用延时 (z^{-1} 或 \mathcal{R})、加法器、放大器等器件，实现系统，画出框图。

四. (10 分) 考虑下边一个调制系统，其中 $\omega_c \gg \omega_m$ ，构件 $-j\text{sgn}(\omega)$ 表示 $\omega \geq 0$ 为 $-j$ ， $\omega < 0$ 为 j ，构件 $-\frac{\pi}{2}$ 代表相移。画出输出 $Y(j\omega)$ 的幅度谱，标出关键频率。



五. (10 分) 某因果且稳定的系统，没有零点，有且仅有两个极点 -1 和 $-\frac{1}{2}$ ，其单位阶跃响应在 $t \rightarrow \infty$ 是 1。求该系统用复频域表示的系统方程 (提示：条件中隐含终值定理)。

六. 已知某系统的系统方程是谐振系统的标准形式

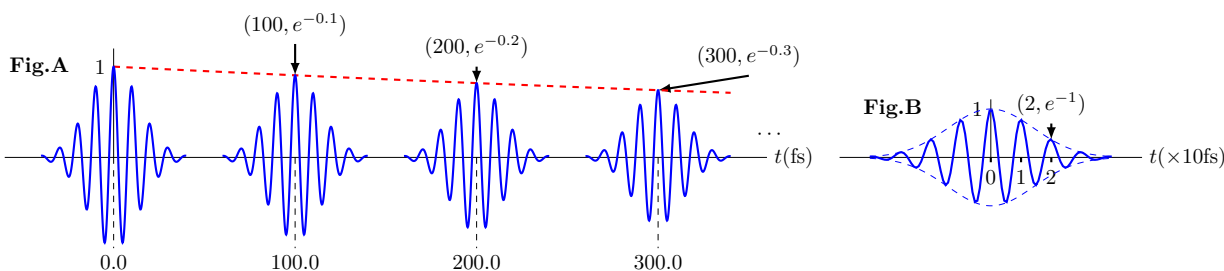
$$H(s) = \frac{1}{1 + \frac{1}{Q} \frac{s}{\omega_0} + \left(\frac{s}{\omega_0}\right)^2}$$

其中的 $Q = 10$ 和 $\omega_0 = 100$ 。

1.(4 分) 画出该系统的零极点图

2.(6 分) 在双对数坐标下定性画出该系统幅度频谱响应 (波特图)，标出关键值 (峰值频率、峰值、斜率、3-dB 带宽等)

七. (10 分) 下图 Fig.A 是某光学系统在高斯包络脉冲光激励下的时域图，每个调制高斯包络的特征见 Fig.B。请定性画出该光学系统的频谱响应，标出关键值。(即将该信号当作无限序列并对其做傅里叶变换)。提示：利用周期性脉冲、包络调制等原理，高斯信号的傅里叶变换关系为： $e^{-\pi t^2} \Leftrightarrow e^{-\omega^2/4\pi}$ (或查附表)。



以上是所有的题目！2019 年 1 月 10 日