

学号

姓名

专业

年级

院/系

线

订

装

安徽大学 2021—2022 学年第 2 学期

《信号与系统》考试试卷 (A 卷)

(闭卷 时间 120 分钟)

考场登记表序号_____

题号	一	二	三	四	五	总分
得分						
阅卷人						

得分

一、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. $\int_{-3}^3 \cos \frac{\pi}{2} t \cdot \delta(t-1) dt$ 等于_____。

2. 连续周期信号频谱的特点是_____。

3. 已知某信号的傅里叶变换为 $F(\omega) = \frac{1}{2+j\omega}$, 则其对应的时间函数为_____。

4. 理想低通滤波器是物理可实现系统吗? (是或不是)_____。

5. 已知连续 LTI 系统的单位阶跃响应为 $g(t) = e^{-3t}u(t)$, 则该系统的单位冲激响应为_____。

6. 对带宽为 1kHz 的信号 $f(t)$, 其奈奎斯特采样频率为_____kHz。

7. 已知序列 $x(n) = \{3, 2, 1\}$, $y(n) = \{3, 2\}$, 起始点均为 $n = 0$, 则 $x(n)$ 与 $y(n)$ 的卷积后得到的序列为_____。

8. 根据 S 平面和 Z 平面的对应关系, S 平面的虚轴对应 Z 平面的_____。

9. 某一因果线性时不变系统为稳定系统, 单位样值响应为 $h(n)$, 则 $\sum_{n=0}^{+\infty} |h(n)|$ _____。

10. 某连续时间信号 $f(t)$, 其拉氏变换 $F(s) = \frac{s+2}{(s+1)(s+3)}$, 则 $f(0_+) =$ _____。

二、选择题（每小题 1 分，共 10 分）

得分

1. $f(t_0 - at)$ 是如下运算的结果 _____。

- A、 $f(-at)$ 右移 $\frac{t_0}{a}$ B、 $f(-at)$ 左移 t_0 C、 $f(-at)$ 右移 t_0 D、 $f(-at)$ 左移 $\frac{t_0}{a}$

2. 线性系统响应满足以下规律 _____。

- A、若起始状态为零，则零状态响应为零。
B、若起始状态为零，则零输入响应为零。
C、若系统的零状态响应为零，则强迫响应也为零。
D、若系统的起始状态为零，则系统的自由响应为零。

3. 某一线性时不变系统当激励为 $\delta(t)$ 的零状态响应为 $y(t) = 3e^{-t}u(t)$ ，激励为 $2\delta(t-2)$ 时的零状态响应为_____。

- A、 $6e^{-t-2}u(t-2)$ B、 $6e^{-(t-2)}u(t-2)$ C、 $6e^{-t}u(t-2)$ D、 $6e^{-(t-2)}u(t)$

4. 若 $f_1(t) \leftrightarrow F_1(\omega)$ ， $f_2(t) \leftrightarrow F_2(\omega)$ ，则 $f_1(t) * f_2(t)$ 傅里叶变换为()。

- A、 $F_1(\omega) + F_2(\omega)$ B、 $F_1(\omega) - F_2(\omega)$ C、 $F_1(\omega)F_2(\omega)$ D、 $F_1(\omega) / F_2(\omega)$

5. 已知信号 $f(t)$ 的频带宽度为 $\Delta\omega$ ，则 $f(3t-2)$ 的频带宽度为_____。

- A、 $\frac{1}{3}(\Delta\omega-2)$ B、 $\frac{1}{3}\Delta\omega$ C、 $3\Delta\omega$ D、 $\frac{1}{3}(\Delta\omega-6)$

6. 以下为 4 个信号的拉普拉斯变换，其中不存在傅里叶变换的信号是_____。

- A、 $\frac{1}{s-2}$ B、 $\frac{1}{s+2}$ C、 $\frac{1}{s}$ D、 $\frac{1}{s+4}$

7. 系统函数 $H(z)$ 只有一个在单位圆上实数为 1 的极点，则它的 $h(n)$ 应是：_____。

- A、1 B、 $-u(n)$ C、 $(-1)^n u(n)$ D、 $u(n)$

8. 两个子系统的系统函数分别 $H_1(s)$ 和 $H_2(s)$ ，则并联后的总系统函数为_____。

- A、 $H_1(s) - H_2(s)$ B、 $H_1(s) + H_2(s)$ C、 $H_1(s) / H_2(s)$ D、 $H_1(s)H_2(s)$

9. 一个因果稳定的离散系统，其 $H(z)$ 的全部极点须分布在 z 平面的_____。

- A、单位圆外 B、单位圆内 C、单位圆上 D、单位圆内或单位圆上

10. 连续线性时不变系统的冲激响应 $h(t)$ 为_____。

- A、对输入 $\delta(t)$ 的零状态响应 B、对输入 $\delta(t)$ 的完全响应
C、系统的自由响应 D、系统的强迫响应

三、论述题（第 1, 2 小题各 5 分，第 3 小题 10 分，共 20 分）

得 分	
-----	--

1. 已知抽样信号表达式 $x_s(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT)\delta(t - nT)$ ，推导该信号的拉氏变换，在此基础上

推导该信号 Z 变换的表达式 $X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)z^{-n}$ 。

2. 试论述从傅里叶变换到拉普拉斯变换的基本思想？

3. 结合信号与系统学习，请阐述对连续时间系统有哪些分析方法？简要说明采用这些分析方法的各自优点。

四、计算题（第 1、2 题各 5 分，第 3、4 题各 10 分，共 30 分）

得分	
----	--

1. 某线性时不变系统系统函数为 $H(s) = \frac{1}{s(s+2)}$ ，为使其零状态响应 $y_{zs}(t) = (1 - e^{-t})u(t)$ ，计算其输入信号 $x(t)$ 。

2. 已知离散时间序列的 Z 变换为 $X(z) = \frac{z}{z^2 - 3z + 2}$ ，若收敛域 $|z| > 2$ ，计算其逆变换。

3. 已知信号如图 1 所示，计算该信号的傅里叶变换。

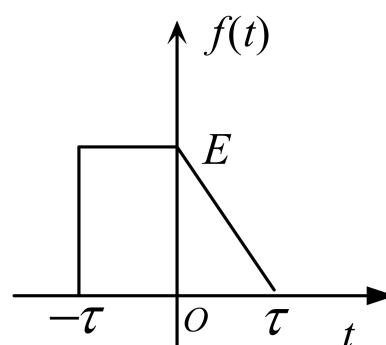


图 1

4. 如图 2 所示反馈系统，已知其子系统的系统函数为 $H_1(s) = \frac{1}{s^2 + 3s + 2}$ ，试问常数 K 满足什么条件时，系统稳定？

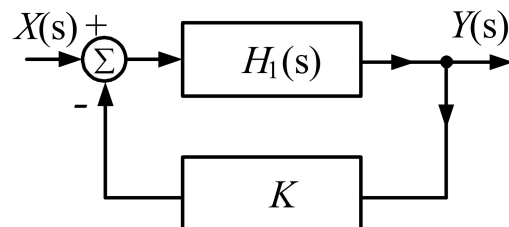


图 2

五、综合题（每小题 15 分，共 30 分）

得分	
----	--

1. 已知电路如图 3 所示，求：
- （1）求该电路的系统函数 $H(s)$ ；
 - （2）画出该系统的零、极点分布图；
 - （3）分析该系统的频响特性；
 - （4）若激励信号 $e(t) = u(t)$ 时，求响应 $r(t)$ ，并指出响应中的强迫分量、自由分量。

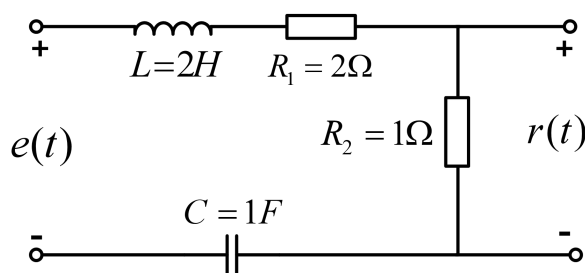


图 3

2. 某离散时间系统的差分方程如下式所示：

$$y(n) - 0.3y(n-1) = x(n)$$

(1) 若系统起始状态为 $y(-1)=1$ ，输入信号为 $x(n)=(0.5)^n u(n)$ ，求该系统的零输入响应和零状态响应；

(2) 求该系统的系统函数 $H(z)$ 及单位样值响应 $h(n)$ ；

(3) 输入信号为 $x(n)=\cos(n\frac{\pi}{2})$ 时，系统输出达到稳态后也是数字频率为 $\omega=\frac{\pi}{2}$ rad 的正弦波，求该正弦波的幅值与初相位。