

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						

卷之三

卷六

三

年
編

11

装 订 心 线

一、填空题（每空 1 分，共 10 分）

得分

- $\int_{-3}^3 \cos \frac{\pi}{2} t \cdot \delta(t-1) dt$ 等于 _____。
 - 连续周期信号频谱的特点是 _____。
 - 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 _____。
 - 理想低通滤波器是物理可实现系统吗？（是或不是）_____。
 - 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 $h(t) = _____$ 。
 - 对带宽为 1kHz 的信号 $f(t)$ ，其奈奎斯特采样频率为 _____ kHz。
 - 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 _____。
 - 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 _____。
 - 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 $\sum_{n=0}^{+\infty} |h(n)| < \infty$ 。
 - 某连续时间信号 $f(t)$ ，其拉氏变换 $F(s) = \frac{s+2}{(s+1)(s+3)}$ ，则 $f(0_+) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

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 平面上的 _____。
 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。

答 题 请 不 超 过 订 卷 线

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。

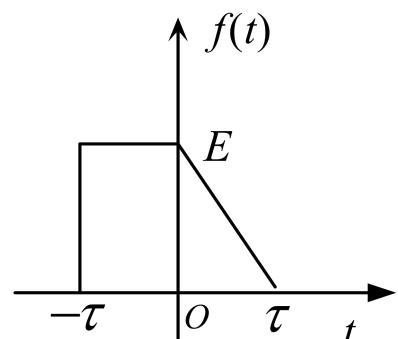


图 1

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？

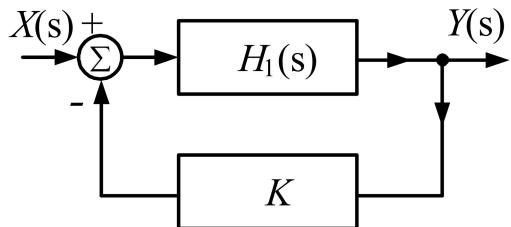


图 2

线
订
装
题
答
线
订
装
题
答

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。

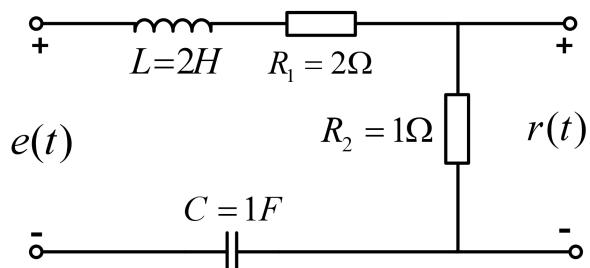


图 3

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。