|  |
| --- |
| **标准答案** |

**安徽大学2006—2007学年第二学期**

**《 信号与系统 》考试试卷（A卷）**

（时间120分钟）

**院/系 专业 姓名 学号**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题 号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 总分 |
| 得 分 |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 得分 |  |

一、填空题（每小题2分，共20分）

1. 系统的激励是，响应为，若满足，则该系统为 线性、时不变、因果。（是否线性、时不变、因果？）
2. 求积分的值为 5 。
3. 当信号是脉冲信号时，其 低频分量 主要影响脉冲的顶部，其 高频分量 主要影响脉冲的跳变沿。
4. 若信号的最高频率是2kHz，则的乃奎斯特抽样频率为 8kHz 。
5. 信号在通过线性系统不产生失真，必须在信号的全部频带内，要求系统幅频特性为 一常

数相频特性为\_一过原点的直线（群时延）。

1. 系统阶跃响应的上升时间和系统的 截止频率 成反比。
2. 若信号的，求该信号的。
3. 为使LTI连续系统是稳定的，其系统函数的极点必须在S平面的 左半平面 。
4. 已知信号的频谱函数是，则其时间信号为。
5. 若信号的，则其初始值 1 。

|  |  |
| --- | --- |
| 得分 |  |

二、判断下列说法的正误，正确请在括号里打“√”，错误请打“×”。（每小题2分，共10分）

1.单位冲激函数总是满足 （ √ ）

2.满足绝对可积条件的信号一定存在傅立叶变换，不满足这一条件的信号一定不存在傅立叶变换。 （ × ）

3.非周期信号的脉冲宽度越小，其频带宽度越宽。 （ √ ）

4.连续LTI系统的冲激响应的形式取决于系统的特征根，于系统的零点无关。 （ √ ）

5.所有周期信号的频谱都是离散谱，并且随频率的增高，幅度谱总是渐小的。 （ × ）

|  |  |
| --- | --- |
| 得分 |  |

三、计算分析题（1、3、4、5题每题10分，2题5分，

6题15分，共60分）

1.信号，信号，试求。（10分）

解法一：当时，=0

当时，

当时，

解法二：





2.已知，，求。（5分）

解：

，收敛域为

由，可以得到

3.若连续信号的波形和频谱如下图所示，抽样脉冲为冲激抽样。

（1）求抽样脉冲的频谱；（3分）

（2）求连续信号经过冲激抽样后的频谱；（5分）

（3）画出的示意图，说明若从无失真还原，冲激抽样的应该满足什么条件？（2分）



解：（1），所以抽样脉冲的频谱

 。

（2）因为，由频域抽样定理得到：



（3）的示意图如下



的频谱是的频谱以为周期重复，重复过程中被所加权，若从无失真还原，冲激抽样的应该满足若。

4.已知三角脉冲信号的波形如图所示

（1）求其傅立叶变换；（5分）

（2）试用有关性质求信号的傅立叶变换。（5分）

解：（1）对三角脉冲信号求导可得：

，可以得到。

（2）因为





5.电路如图所示，若激励信号，求响应并指出响应中的强迫分量、自由分量、瞬态分量与稳态分量。（10分）



解：由S域模型可以得到系统函数为



由，可以得到

 ，在此信号激励下，系统的输出为



则 

强迫响应分量：

自由响应分量：

瞬态响应分量：

稳态响应分量：0

6.若离散系统的差分方程为



（1）求系统函数和单位样值响应；（4分）

（2）讨论此因果系统的收敛域和稳定性；（4分）

（3）画出系统的零、极点分布图；（3分）

（4）定性地画出幅频响应特性曲线；（4分）

解：（1）利用Z变换的性质可得系统函数为：

 ，则单位样值响应为



（2）因果系统z变换存在的收敛域是，由于的两个极点都在z平面的单位圆内，所以该系统是稳定的。

（3）系统的零极点分布图



（4）系统的频率响应为

 

当时，

当时，



|  |  |
| --- | --- |
| 得分 |  |

四、简答题（1、2二题中任选一题解答，两题都做只计第1题的分数，共10分）

1. 利用已经具备的知识，简述如何由周期信号的傅立叶级数出发，推导出非周期信号的傅立叶变换。（10分）
2. 利用已经具备的知识，简述LTI连续时间系统卷积积分的物理意义。（10分）

1.解：从周期信号FS推导非周期信号的FT

对于非周期信号,T1→∞,则重复频率,谱线间隔，离散频率变成连续频率。



在这种极限情况下，但可望不趋于零，而趋于一个有限值，且变成一个连续函数。



考察函数,并定义一个新的函数F()

傅立叶变换：

F()称为原函数f(t)的频谱密度函数(简称频谱函数).

傅立叶逆变换 











2.解：线性系统在单位冲激信号的作用下，系统的零状态的响应为单位冲激响应：



利用线性系统的时不变特性：



利用线性系统的均匀性：



利用信号的分解，任意信号可以分解成冲激信号的线性组合：



利用线性系统的叠加定理：

