中国航天科研机构2015年硕士研究生入学考试

**信号与系统**

（本试题的答案必须全部写在答题纸上，写在试题及草稿纸上无效）

注意：

1. *t*表示连续时间，*n*表示高散整数。

2. *u*（t）为单位阶跃函数 *u*（*t*）=

 *u*（*n*）为单位阶跃序列 *u*（*n*）=

3.（*t*）为连续时间单位总目激函数，（*n*）为高散时间单位样值函数。

**一、判断分析（每小题4分，本题共20分）**

判断下列系统是否为线性的、时不变的、因果的。

1. *f*（*t*）是输入，*y*（*t*）是输出。*y*（*t*）＝3（*t*-5）*f*（*t*）+cos（**t**+1）

2. *x*（0）是初始状态，*f*（*t*）是输入，*y*（*t*）是输出。*y*（*t*）=*f*（*t*）。

3. *f*（*t*）是输入，*y*（*t*）是输出。2*y*（*t*）+2。

4. *f*（*t*）是输入，*y*（*t*）是输出。*y*（*t*）= 2

5. *f*（*n*）是输入，*y*（*n*）是输出。*y*（*n*）=。

**二、分析（每小题5分，本题共15分）**

首先说明以下信号是否为周期信号，若是周期信号则给出周期。其次说明以下信号为能量信号或功率信号，或两者都不是，并说明理由。若是能量信号或功率信号，求出其能量或功率。

1. *f*（*t*）=*u*（*t*）+3*u*（*t*-1）-2*u*（*t*-2）

2. *f*（*t*）=6

3. *f*（*t*）=*tu*（*t*）

**三、计算（每小题5分，本题共15分）**

计算下列各题，并给出计算过程。

1. 计算积分（4*t*+4）*dt*

2. 计算积分

3. 已知*f*1（*t*）＝*e*-21*u*（*t*+1），*f*2（*t*）=*u*（*t*-3），计算卷积*f*（*t*）=*f*1（*t*）\**f*2（*t*）

四、画图（每小题5分，本题共10分）

1. 已知知*f*1（*t*）的波形如图1所示，试画出知*f*1的波形。需画出或给出关键的中间步骤，并标明关键点的数值。



图1

2. 已知信号*f*2（2－*t*）的波形如图2所示，试画出的波形。需画出关键的中间步骤，并标明关键点的数值。



图2

**五、（本题共10分）**

如图3所示，系统*S*1是线性时不变系统，当输入信号*f*（*t*）=*u*（*t*-1）时，系统的零状态响应*y*1（*t*）=*e*-（t-1）*u*（*t*-1）。

（1）求系统*S*1的单位冲激响应*h*1（*t*）。

（2）求激励*f*（*t*）＝（*t*-3）*e*-（t-3）*u*（*t*-3）时系统的零状态响应*y*1（*t*）。

（3）系统*S*1 和*S*2按图4所示级联，且*S*2的输入输出关系为*y*（*t*）＝，求级联系统总的单位冲激响应*h*（*t*）。

（4）求级联系统在*f*（*t*）=*u*（*t*）时的零状态响应=*y*（*t*）。



 图3 图4

**六、（本题共20分）**

已知线性时不变稳定系统*H*（*s*）的零极点分布如图5所示，系统的激励*f*（*t*）＝，响应*y*（*t*）=,。



图5

（1）求*H*（*s*）及*h*（*t*），判断系统是否为因果系统；

（2）若*f*（*t*）＝*u*（*t*），求响应*y*（*t*）；

（3）求系统的徽分方程；

（4）画出系统的信号流图。

**七、（本题共20分）**

（1）求系统的冲激响应*h*（*t*）。

（2）求系统的起始状态*iL*（0-）、*c*（0-），使系统的零输入响应等于冲激响应。

（3）求系统的起始状态*iL*（0-）、*c*（0-），使系统对*u*（*t*）激励时的完全响应仍为*u*（*t*）。



图6

**八、（本题共20分）**

已知离散线性因果系统框图如图7所示。

（1）列写系统的差分方程；

（2）求系统函数*H*（*z*）；

（3）画*H*（*z*）的零、极点分布图，并指出收剑域；

（4）求系统的单位样值响应；

（5）求该系统的频率响应，画出幅频特性曲线。



图7

**九、（本题共20分）**

图8所示的连续时间信号抽样传输系统，已知系统的输入信号，抽样间隔*T*＝0.1ms，图8中的信息道滤波器是一个实的升余弦滚降带通滤波器，其频率响应*HBP*（*f*）如图9所示。试求：



图8



图9

（1）*x*（*t*）的频谱*X*（），并概画出*X*（）以及*xp*（*t*）、*y*（*t*）的频率*XP*（）、Y（）；

（2）试设计由系统输出*y*（*t*）恢复出*x*（*t*）的系统，画出该恢复系统的方框图，并给出其中所用系统的系统特性（例如，滤波器的频率响应等）。