

2012 年硕士研究生入学初试试题

科目代码: 809 科目名称: 信号与系统

注: (1) 本试题共 2 页, 允许使用计算器。

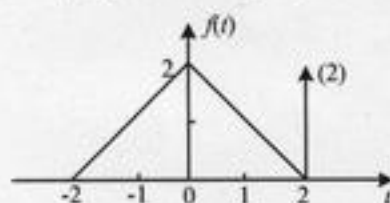
(2) 请按题目顺序在标准答题纸上作答, 答在题签或草稿纸上无效。

一、填空 (共 30 分, 其中每小题 3 分)

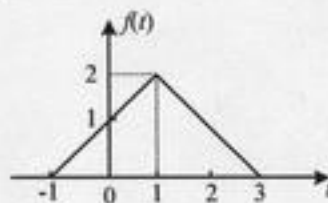
- 1、离散时间周期函数 $x(n) = A \cos(\frac{3\pi}{7}n - \frac{\pi}{8})$ 的周期为_____。
- 2、冲激函数积分运算 $\int_{-\infty}^t \delta(2\tau - 1) d\tau =$ _____。
- 3、判断系统 $r(t) = e^2(t)$ 是否为线性系统_____, 是否为时不变系统_____, 是否为因果系统_____ (其中 $e(t)$ 为激励, $r(t)$ 为响应)。
- 4、连续时间周期信号的频谱是连续谱还是离散谱_____; 离散时间周期信号的频谱是周期谱还是非周期谱_____, 是连续谱还是离散谱_____。
- 5、信号 $f(t)$ 为周期半波镜像对称函数, 其傅里叶级数只含有_____谐波。
- 6、已知两序列分别为: $f(n) = \begin{cases} 1, & n=0,1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$, $h(n) = \begin{cases} n, & n=1,2 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$, 则卷积和 $f(n) * h(n) =$ _____。
- 7、如果系统的单位冲激响应 $h(t)$ 的拉普拉斯变换为 $H(s)$, 则系统的单位阶跃响应 $g(t)$ 的拉普拉斯变换为_____。
- 8、若某连续因果系统为全通系统, 其系统函数 $H(s) = \frac{s^2 + as + 5}{s^2 + 2s + 5}$, 则 $a =$ _____。
- 9、如果某线性系统满足无失真传输, 则其冲击响应 $h(t) =$ _____。
- 10、无失真的恢复信号 $\text{Sa}^2(100\pi t)$ 的最小抽样频率为_____ Hz。

二、计算题 (共 60 分, 6 道小题, 其每小题 10 分)

- 1、已知信号
- $f(t)$
- 波形如图(2-1)所示, 试画出
- $f(2-2t)$
- 的波形。



图(2-1)



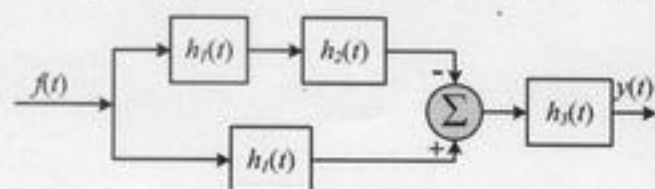
图(2-2)

- 2、已知信号 $f(t)$ 波形如图(2-2)所示, 利用傅里叶变换性质求 $F(\omega)$, 并求出信号的能量 E 。
- 3、已知信号的象函数为 $F(s) = \frac{(s+3)}{(s+1)^3(s+2)}$, 求原信号 $f(t)$, 并根据 $F(s)$ 确定 $f(t)$ 初值与终值。

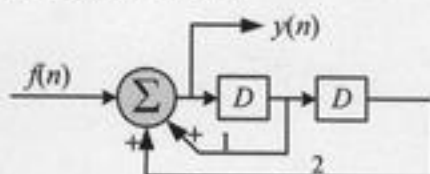
4、已知序列 $f(n)$ 的象函数 $F(z) = \frac{3z}{2z^2 - 5z + 2}$ ，试指出 $F(z)$ 所以可能的收敛域，分别求出 $F(z)$ 在不同收敛域时的原序列。

在不同收敛域时的原序列。

5、如图(2-5)所示的线性时不变系统中，已知各子系统的冲激响应分别为 $h_1(t) = e^{-2t}u(t)$, $h_2(t) = u(t-1) + u(t-2)$, $h_3(t) = \delta'(t)$ ，试求该复合系统的冲激响应。



图(2-5)



图(2-6)

6、离散时间系统模拟框图如图(2-6)所示，其中 $f(n) = \cos(n\pi)u(n)$ ，且 $y(-1) = 0$, $y(-2) = 1/6$ 。时域求解系统全响应 $y(n)$ 。

三、综合计算。(共 60 分 4 道小题)

1. (16 分)某连续时间系统传递函数 $H(s) = \frac{s+4}{s^3 + 6s^2 + 11s + 6}$ ，

(1) 给出系统并联实现的信号流程图，并建立系统状态方程与输出方程；

(2) 给出系统串联实现的信号流程图，并建立系统状态方程与输出方程。

2. (16 分)描述某离散时间的系统的差分方程为 $y(n+2) + 3y(n+1) + 2y(n) = x(n+1) + 3x(n)$ ，输入信号为 $x(n) = u(n)$ ，若初始条件 $y(1) = 1$, $y(2) = 3$ ，

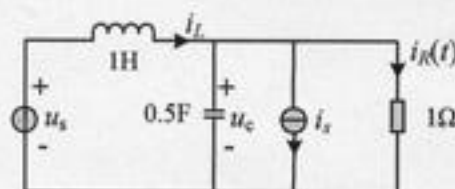
(1)求系统差分方程的 Z 变换；

(2)求系统的零输入响应 $y_{zi}(n)$ ，零状态响应 $y_{zs}(n)$ ，及系统的全响应 $y(n)$ ；

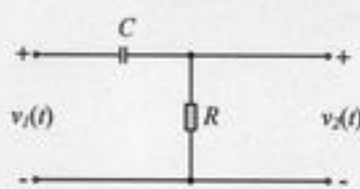
(3)画出该系统函数的零极点分布图，并判断系统稳定性。

3. (16 分)如图(3-3)所示电路，已知 $u_c(0_-) = 1\text{ V}$, $i_L(0_-) = 1\text{ A}$ ，激励源 $u_s(t) = u(t)\text{ V}$, $i_s(t) = u(t)\text{ A}$ ，系统响应为 $i_R(t)$ 。

(1)画出 s 域电路模型； (2)求零输入响应 $i_{Rzi}(t)$ ； (3) 求零状态响应 $i_{Rzs}(t)$ ；



图(3-3)



图(3-4)

4. (12 分)某高通滤波网络如图(3-4)所示，试画出该网络的幅频响应特性和相频响应特性的示意图(给出分析过程)。