

南京大学 电子科学与工程学院 全日制统招本科生

《信号与系统》期末考试试卷 闭卷

任课教师姓名:李晨, 孙国柱 考试时间: 2014. 1

考生年级_____考生专业_____考生学号_____考生姓名_____

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							

一. (19 分) 填空与计算:

(1) 已知一带通滤波器 $H(j\omega) = \frac{1}{1+j(\omega-10^5)} + \frac{1}{1+j(\omega+10^5)}$, 则其冲激响

本题得分

应 $h(t) =$ _____

(2) 已知因果信号 $f(t)$ 的拉氏变换 $F(s) = \frac{s^3 + s^2 + 2s + 1}{(s-1)(s+2)(s+3)}$, 则 $f(t)$ 的终值

$f(\infty) =$ _____, 初值 $f(0_+) =$ _____.

(3) 已知因果信号 $f(t)$ 的单边拉氏变换 $F(s) = \frac{1}{s^2 + s - 1}$, 求的 $y(t) = \frac{df(\frac{1}{3}t-2)}{dt}$ 单

边拉氏变换 $Y(s) =$ _____.

(4) 已知 $X(z) = \frac{1+z^{-1}}{1-\frac{5}{6}z^{-1}+\frac{1}{6}z^{-2}} (|z| > \frac{1}{2})$, 求其逆变换 $x(n) =$ _____.

(5) 描述某离散系统的差分方程为 $y(n) + 3y(n-1) + 2y(n-2) = x(n)$, 且

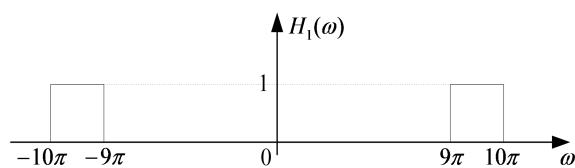
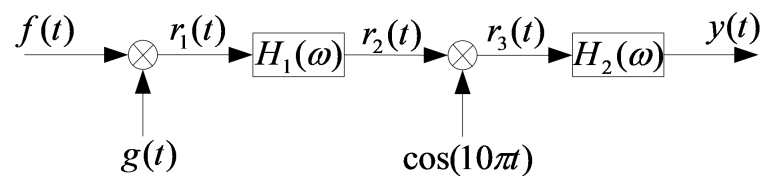
$y(0) = 0, y(1) = 2$, 设激励 $x(n) = 2^n u(n)$, 求 $y(n) =$ _____.

(6) 利用 z 变换求卷积 $y(n) = [u(n) - u(n-4)] * 2^n u(n) =$ _____

二. (18 分) 如图所示系统, 已知 $f(t) = \frac{1}{2} \text{Sa}^2\left(\frac{\pi t}{2}\right)$,

本题得分	
------	--

$$g(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$$

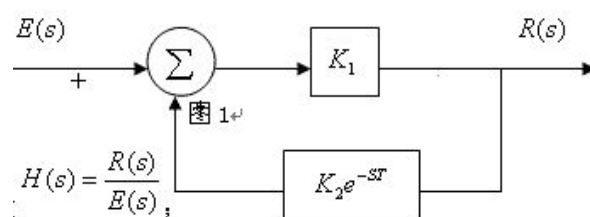


- (1) 画出 $f(t)$ 的频谱图并求对信号 $f(t)$ 采样的奈奎斯特间隔 T_0 ;
- (2) $T = \frac{1}{5}$ 时, 画出 $r_1(t)$ 、 $r_2(t)$ 、 $r_3(t)$ 的频谱 $R_1(\omega)$ 、 $R_2(\omega)$ 、 $R_3(\omega)$;
- (3) $T = \frac{1}{5}$ 时, 若 $y(t) = f(t)$, 画出 $H_2(\omega)$ 的图形

三. (16 分) 如图所示系统:

本题得分	
------	--

- (1) 求系统函数 $H(s) = \frac{R(s)}{E(s)}$
- (2) 求使系统稳定的 K_1, K_2 的约束条件
- (3) 在稳定条件下, 画 $H(s)$ 的极点分布图
- (4) 在稳定条件下, 画系统的单位冲激响应的波形图



四. (15 分) 已知两个级联型系统, 其中第一个系统的输入是 $x(n)$,

本题得分	
------	--

系统函数为 $H_1(z) = \frac{2z+1}{z-1}$, 输出 $w(n)$ 。第二个系统输入 $w(n)$, 系统函数

$H_2(z) = \frac{1}{z-1}$, 输出 $y(n)$ 。试求:

(1) 该系统总的系统函数 $H(z)$, 并写出系统的差分方程;

(2) 当输入为 $(\frac{1}{2})^n u(n)$, 且 $y(-2) = 2$, $w(-2) = 2$ 时, 求全响应;

(3) 当输入为 $u(n)$, 且 $y(-2) = 0$, $y(-1) = 0$, 求全响应。

五. (16 分) 已知横向滤波器的差分方程为 $y(n) = \sum_{i=0}^{M-1} a^i x(n-i)$, 当

本题得分	
------	--

$M=8$ 时, 试求: (1) 系统函数 $H(z)$ 和单位样值响应 $h(n)$; (2) 画出系统函数的零极点分布图; (3) 粗略画出幅频响应曲线; (4) 画系统的结构框图

六. (16 分) 如图所示电路中含有理想运算放大器, 理想运算放大器输入阻抗为无限大, 输出阻抗为 0。试求:

本题得分

(1) 系统函数 $H(s) = \frac{V_2(s)}{V_1(s)}$

(2) 为保证稳定工作, 求放大器放大系统 K 的变化范围

(3) 在边界稳定时, 求冲激响应 $h(t)$

(4) 当 $K=1, R_1=R_2=R, C_1=C_2=C$ 时, 粗略画出系统幅频特性曲线

