

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

考试日期: 2013.1.8 考试时长: 120 分钟

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. (25 分) 填空或选择:

本题得分	
------	--

1. 若连续时间信号 $10Sa^3(2t-2)$ 能无失真地通过理想低通滤波器,

则滤波器的转折频率 $\omega_c \geq$ _____; 在满足抽样定理的条件下, 对该信号进行均匀理想抽样的时间间隔 $T \leq$ _____。

2. 在 s 平面和 z 平面的映射关系中, 复变量 z 和 s 的关系是 _____。

s 平面上的 _____ 映射到 z 平面是单位圆; s 平面的实轴映射到 z 平面是 _____;

s 平面的平行于实轴的直线映射到 z 平面是 _____;

s 平面上的 _____ 映射到 z 平面是负实轴。

3. 计算离散时间信号 $x(n) = |n-2|u(n+1)$ 的 Z 变换, $X(z) =$ _____, 其相应的

收敛区(ROC)是 _____。

4. 已知因果的线性移不变离散时间系统的系统函数 $H(z) = \frac{1-z^{-1}}{1-2z^{-1}-\frac{1}{4}z^{-2}+\frac{1}{2}z^{-3}}$, 若激

励信号 $x(n] = (1/2)^n u(n)$, 其零状态响应为 $y(n)$, 计算 $y(1) =$ _____。

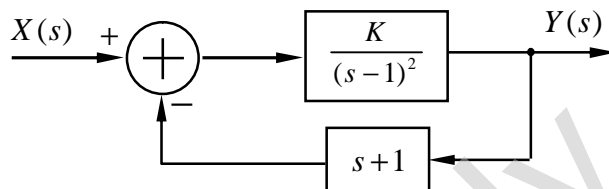
5. 已知离散时间系统的系统函数 $H(z) = \frac{2z+8}{2z^2-5z+2}$, $\frac{1}{2} < |z| < 2$, 计算其单位样值响应

$h(n) =$ _____。该系统是 (因果的, 非因果的)、
是 (稳定的, 非稳定的)。

二. (15 分) 某因果的连续时间 LTI 反馈系统框图如下。

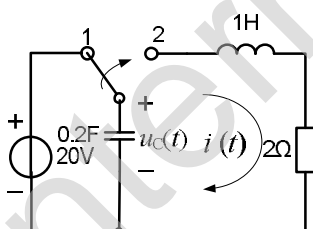
本题得分	
------	--

1. 求闭环的系统函数 $H(s) = Y(s)/X(s)$
2. 若该系统是稳定的, 求 K 的取值范围。
3. 若该系统单位冲激响应的形式是 $h(t) = Ate^{-at}u(t)$, 求使系统因果且稳定的 K 、 a 和 A 的数值。



三. (15 分) 如图所示电路, $t < 0$ 时, 开关位于“1”且已达到稳态, $t = 0$ 时刻, 开关自“1”转至“2”。画出 $t \geq 0$ 时电路的 s 域等效模型图, 求 $t \geq 0$ 时回路中的电流 $i(t)$ 和电容上的电压 $u_C(t)$ 。

本题得分	
------	--



四. (15 分) 若 $x(n) = u(n) - u(n-4)$,

本题得分	
------	--

(1) 求此序列的 Z 变换 $X(z)$, 并画出极零图。

(2) 求此序列的傅里叶变换 $X(e^{j\omega})$, 并大致画出其幅度谱。

五. (10 分) 设某因果的离散 LTI 系统的单位阶跃响应为 $g(n)$, 已

本题得分	
------	--

知当输入为因果序列 $x(n)$ 时, 其零状态响应 $y_{zs}(n) = \sum_{i=0}^n g(i)$, 求

输入 $x(n)$ 。

六. (20 分) 已知某离散系统的单位阶跃响应为

本题得分	
------	--

$$g(n) = 6\left[\left(-\frac{1}{3}\right)^n - \left(-\frac{1}{2}\right)^n\right] u(n)$$

- (1) 求系统函数 $H(z)$ 和单位样值响应 $h(n)$;
- (2) 画出系统函数 $H(z)$ 的极零图, 并粗略画出幅频响应曲线;
- (3) 写出差分方程, 并画出使用最少延时器的系统框图;
- (4) 若激励信号为 $u(n)$, 系统全响应为 $y(n)$, 且 $y(0) = -1$, $y(1) = 1$, 求 $y(n)$ 。