

宁波大学 2012 年攻读硕士学位研究生 入学考试试题

(答案必须写在答题纸上)

考试科目: 信号与系统(A卷) 考码: 816

专业名称: 电路与系统、通信与信息系统、信号与信息处理、电子与通信工程、集成电路工程

重要提示:

所有解答都需写在答题纸上, 写在试卷上的解答无效。

符号说明:

$\text{sgn}(t)$ 为符号函数, $\delta(t)$ 为单位冲激信号, $\delta[n]$ 为单位样值序列, $u(t)$ 为单位阶跃信号, $u[n]$ 为单位阶跃序列。

一、单项选择题:

本大题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分。在每小题列出的四个选项中只有一个是符合题目要求的, **请将其代码写在答题纸上**。错选、多选或未选均不得分。

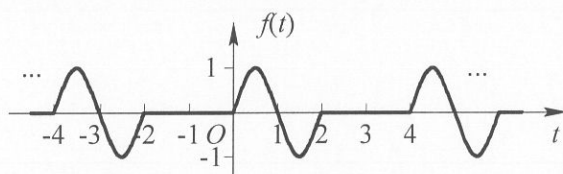
- (1) 下列论断中错误的是_____。
- (A) 能量信号一定是非周期信号。
(B) 两个周期信号之积必仍为周期信号。
(C) 两个功率信号之积必仍为功率信号。
(D) 能量信号与功率信号之积必为能量信号。
- (2) 下列等式不成立的是_____。
- (A) $\int_{-\infty}^{+\infty} f(t)\delta(t-1)dt = f(1)$ (B) $f(t)\delta(t) = f(0)$
(C) $f(t) * \delta'(t) = f'(t)$ (D) $f(t) * \delta(t-1) = f(t-1)$
- (3) LTI 系统的零输入响应是_____。
- (A) 部分自由响应 (B) 全部自由响应
(C) 部分零状态响应 (D) 全响应与强迫响应之差
- (4) 题一(4)图中周期信号 $f(t)$ 的周期为 4, $f(t)$ 的三角函数形式的傅里叶级数系数的特点是_____。
- (A) 既有正弦项又有余弦项 (B) 既有正弦项和余弦项, 又有直流项
(C) 仅有正弦项 (D) 仅有余弦项

宁波大学 2012 年攻读硕士学位研究生

入学 考 试 试 题 (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 信号与系统(A 卷) 考码: 816

专业名称: 电路与系统、通信与信息系统、信号与信息处理、电子与通信工程、集成电路工程



题一(4)图

- (5) 已知连续时间 LTI 系统的 $H(s) = \frac{2(s+2)}{(s+1)^2(s^2+1)}$, _____ 是该系统的一个零点。
 (A) -1 (B) -2 (C) -j (D) j
- (6) 已知因果信号 $x(t)$ 的拉氏变换为 $X(s)$, 则信号 $f(t) = \int_0^t \lambda x(t-\lambda) d\lambda$ 的拉氏变换为 _____。
 (A) $\frac{1}{s} X(s)$ (B) $\frac{1}{s^2} X(s)$ (C) $\frac{1}{s^3} X(s)$ (D) $\frac{1}{s^4} X(s)$
- (7) 连续信号 $f(t)$ 的占有频带为 0~10KHz, 经均匀采样后, 构成一离散时间信号。为保证能够从离散时间信号恢复原信号 $f(t)$, 则采样周期的值最大不得超过 _____。
 (A) 10^{-4} s (B) 10^{-5} s (C) 5×10^{-5} s (D) 10^{-3} s
- (8) 若序列 $x[n]$ 的 z 变换为 $X(z)$, 则 $a^n x[n]$ 的 z 变换为 _____。
 (A) $X(az)$ (B) $aX(z)$ (C) $\frac{1}{a} X(z)$ (D) $X\left(\frac{z}{a}\right)$
- (9) 下列说法不正确的是 _____。
 (A) $H(z)$ 在单位圆内的极点所对应的响应序列为衰减的。即当 $n \rightarrow \infty$ 时, 响应均趋于 0。
 (B) $H(z)$ 在单位圆上的一阶极点所对应的响应函数为稳态响应。
 (C) $H(z)$ 在单位圆上的高阶极点或单位圆外的极点, 其所对应的响应序列都是递增的。即当 $n \rightarrow \infty$ 时, 响应均趋于 ∞ 。
 (D) $H(z)$ 的零点在单位圆内所对应的响应序列为衰减的。即当 $n \rightarrow \infty$ 时, 响应均趋于 0。

宁波大学 2012 年攻读硕士学位研究生

入学 考 试 试 题 (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 信号与系统(A卷) 考码: 816

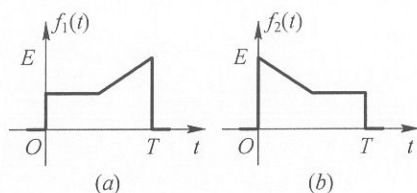
专业名称: 电路与系统、通信与信息系统、信号与信息处理、电子与通信工程、集成电路工程

- (10) 一个离散时间线性时不变系统, 它的系统函数 $H(z) = \frac{1}{1-2az^{-1}}$, 如果该系统是因果稳定的, 则_____。
- (A) $|a| > \frac{1}{2}$ (B) $|a| \geq \frac{1}{2}$ (C) $|a| < \frac{1}{2}$ (D) $|a| \leq \frac{1}{2}$

二、 填空题:

本大题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。不写解答过程, **请将正确答案写在答题纸上。**

- (1) 阶跃信号 $u(t)$ 与符号函数 $\text{sgn}(t)$ 的关系是_____。
- (2) 如果一线性时不变系统的输入为 $f(t)$, 零状态响应为 $y_{zs}(t) = 2f(t-t_0)$, 则该系统的单位冲激响应 $h(t)$ 为_____。
- (3) 信号 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 的波形分别示于题图(a)、(b), 且已知 $f_1(t) \xleftrightarrow{FT} F_1(j\omega)$, 则 $f_2(t)$ 的傅里叶变换为_____。



题二(3)图

- (4) 两个有限长序列的非零序列值的长度分别为 13 和 7, 则两个序列的卷积和序列的长度为_____。
- (5) 序列 $(n-3)u[n-3]$ 的 z 变换为_____。

三、 (12 分) 已知连续时间 LTI 系统的微分方程为

$$\frac{d^2}{dt^2} y(t) + 5 \frac{d}{dt} y(t) + 6y(t) = 3 \frac{d}{dt} x(t) + 2x(t), \text{ 且系统的起始状态为}$$

$$y(t)|_{t=0^-} = 1, \quad \frac{d}{dt} y(t)|_{t=0^-} = 1. \text{ 试求当激励 } x(t) = 4e^{-t}u(t) \text{ 时系统的零状态}$$

宁波大学 2012 年攻读硕士学位研究生

入学 考 试 试 题 (答案必须写在答题纸上)

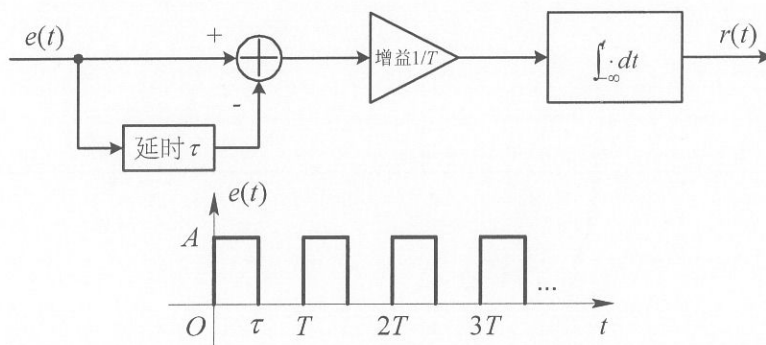
考试科目: 信号与系统(A卷) 考码: 816

专业名称: 电路与系统、通信与信息系统、信号与信息处理、电子与通信工程、集成电路工程

响应 $y_{zs}(t)$ 、零输入响应 $y_{zi}(t)$ 和全响应 $y(t)$ 。

四、(8分) 计算信号 $f(t) = \frac{\sin \pi t}{\pi} \cdot \frac{\sin 2\pi t}{\pi}$ 的傅里叶变换 $F(j\omega)$ 并绘出其波形。

五、(10分) 写出题五图所示系统的系统函数 $H(s) = \frac{R(s)}{E(s)}$ 。以持续时间为 τ 、周期为 T 的因果周期性矩形脉冲作激励 $e(t)$ ，求 $T=2\tau$ 时的输出信号 $r(t)$ 并粗略画出 $r(t)$ 的波形。



题五图

六、(8分) 已知某离散时间因果 LTI 系统的单位样值响应为 $h[n] = \frac{u[n] - u[n-10]}{10}$ ，如果系统在零状态下受到信号 $e[n] = \sin \frac{\pi n}{4} u[n]$ 的激励，求 $n=16$ 时系统的输出值。

七、(20分) 已知离散时间 LTI 系统的系统函数 $H_1(z) = \frac{z^2 - \frac{2}{3}z + \frac{4}{9}}{z^3 - 2z^2 - z - \frac{5}{8}}$ 。

- (1) 试求系统函数的零、极点并画出系统的零极点图；
- (2) 选择使系统稳定的收敛域，判断此时系统的因果性，粗略画出系统的幅频响应曲线；

宁波大学 2012 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题 (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 信号与系统(A 卷) 考码: 816

专业名称: 电路与系统、通信与信息系统、信号与信息处理、电子与通信工程、集成电路工程

(3) 设计一系统 $H_2(z)$, 使得 $H_1(z)H_2(z)$ 成为全通系统。判断 $H_2(z)$ 的物理可实现性。

八、 (20 分) 某离散时间因果 LTI 系统的输入输出关系可由二阶常系数差分方程描述, 相应于输入为 $x[n]=u[n]$ 的零状态响应为

$$y_u[n] = (2^n + 3 \times 5^n + 10)u[n]。$$

(1) 求此系统的系统函数 $H(z)$, 判断系统的稳定性;

(2) 写出此二阶差分方程;

(3) 用最少的延迟单元画出系统的方框图;

(4) 如果系统的激励信号为 $x[n]=2(u[n]-u[n-10])$, 求该系统的零状态响应 $y_{zs}[n]$ 。

九、 (6 分) 已知一个连续时间 LTI 系统的两个一阶零点分别为

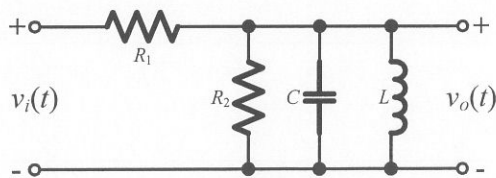
$z_1=0, z_2=-2$, 两个一阶极点分别在 $p_1=-1$ 和 $p_2=-4$ 处, 且 $H(\infty)=5$,

求系统函数 $H(s)$ 。

十、 (16 分) 已知某电路如题十图所示, 其中 $R_1=R_2=4\Omega, C=4F, L=1H$, 电路起始为零状态。

(1) 画出该电路的 s 域等效电路, 求该电路的系统函数 $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$;

(2) 若激励电压信号 $v_i(t) = 40 \sin t u(t)$, 求该电路的零状态响应 $v_{ozs}(t)$, 并指出其中的自由响应分量与强迫响应分量。



题十图