

宁波大学 2011 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:

全日制学术型硕士考生做第一~八题和第九、十题,

全日制专业学位工程硕士(电子与通信工程、集成电路工程)考生做第一~八题和第十一、十二题。

一、(共 30 分) 单项选择题

本大题共 10 小题, 每小题 3 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. 下列方程所描述的系统中(其中 $f(t)$ 为激励, $y(t)$ 为响应), 线性时不变系统是_____。

(A) $y(t) = \int_{-\infty}^t f(\tau) d\tau$

(B) $y(t) = f(t-1) + f(1-t)$

(C) $y(t) = \begin{cases} 0, & \text{当 } f(t) < 0 \\ f(t), & \text{当 } f(t) > 0 \end{cases}$

(D) $y(t) = f(t-1) + f(t+1)$

2. 积分 $\int_0^{\infty} \frac{\sin(\omega_c t)}{\omega_c t} dt$ 的值为_____。

(A) $\frac{\pi}{\omega_c}$

(B) $\frac{\pi}{2\omega_c}$

(C) π

(D) $\frac{\pi}{2}$

3. $e^{j\pi/6} \delta(\omega-2) - e^{-j\pi/6} \delta(\omega+2)$ 的傅里叶逆变换为_____。

(A) $\frac{j}{\pi} \sin(2t - \frac{\pi}{6})$

(B) $-\frac{j}{\pi} \sin(2t - \frac{\pi}{6})$

(C) $\frac{j}{\pi} \sin(2t + \frac{\pi}{6})$

(D) $-\frac{j}{\pi} \sin(2t + \frac{\pi}{6})$

4. 系统函数 $H(s)$ 与频率特性 $H(j\omega)$ 之间的关系式 $H(j\omega) = H(s)|_{s=j\omega}$ 能够成立的条件是_____。

(A) 稳定系统

(B) 因果系统

(C) 非稳定系统

(D) 非因果系统

5. 已知信号 $f(t)$ 的最高频率是 f_m (Hz), 则对信号 $f(t)f(2t)$ 进行抽样时, 其频谱不混叠的最大抽样时间间隔 T_{\max} 等于_____。

(A) $\frac{1}{2f_m}$

(B) $\frac{1}{3f_m}$

(C) $\frac{1}{4f_m}$

(D) $\frac{1}{6f_m}$

宁波大学 2011 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

6. 信号 $f(n) = \cos(\frac{n}{2}) + \cos(\frac{\pi n}{3})$ 是_____。

- (A) 周期信号、功率信号 (B) 非周期信号、能量信号
(C) 非周期信号、功率信号 (D) 周期信号、能量信号

7. 一线性时不变系统的单位样值响应 $h(n)$ 的长度为 M , 而输入 $x(n)$ 的长度为 N , 响应 $y(n)$ 的长度为 L , 则它们之间的关系为_____。

- (A) $L=M-N+1$ (B) $L=M-N-1$ (C) $L=M+N+1$ (D) $L=M+N-1$

8. 双向序列 $x(n) = a^{|n|}$ (其中 a 为实数) 存在 z 变换的条件是_____。

- (A) $a > 1$ (B) $a < 1$ (C) $a \geq 1$ (D) $a \leq 1$

9. z 变换具有位移性质。当序列发生位移时, 其 z 变换收敛区的规律是_____。

- (A) 序列左移收敛区扩大, 右移收敛区缩小;
(B) 序列左移收敛区缩小, 右移收敛区扩大;
(C) 无论左移右移收敛区不变;
(D) 情况复杂, 要视序列是因果还是反因果信号而定。

10. 为使离散 LTI 因果系统是稳定的, 其系统函数的全部极点必须在 z 平面的_____。

- (A) 单位圆内 (B) 单位圆外 (C) 左半平面 (D) 右半平面

二、(共 20 分) 填空题

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

1. $\int_{-\infty}^{\infty} \sin(t - \frac{\pi}{2}) \delta(2t - \frac{\pi}{2}) dt =$ _____。

2. 周期冲击串信号 $\delta_T(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$ 的傅里叶级数展开式为_____。

3. $f(t) = (1-t)[u(t) - u(t-1)]$ 的傅里叶变换为_____。

4. $\frac{\sin t}{t}$ 的单边拉普拉斯变换为_____。

宁波大学 2011 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)

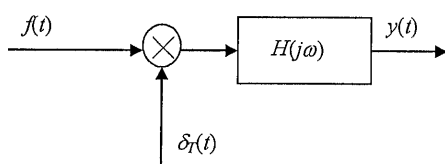
考试科目:信号与系统(A 卷) 考码:816 专业名称: 电路与系统、通信与信息系统、信号与信息处理、电子与通信工程、集成电路工程

5. $F(s) = \frac{-3s^2 + 2}{s^3 + s^2 + 3s + 2}$ 逆变换的初值为 _____; $F(s) = \frac{1}{s^2 + 1}$ 逆变换的终值为 _____。

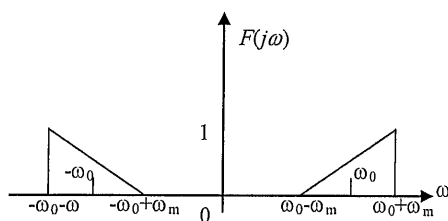
三、 计算函数 $f_1(t) = u(t) - u(t-1)$ 和 $f_2(t) = t[u(t) - u(t-1)] + (2-t)[u(t-1) - u(t-2)]$ 的卷积 $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$, 并画出各自的图形。(10 分)

四、 设某 LTI 系统初始状态一定, 已知当输入为 $f_1(t) = u(t)$ 时, 系统的全响应为 $y_1(t) = (3e^{-t} + 4e^{-2t})u(t)$; 当输入为 $f_2(t) = 2u(t)$ 时, 系统的全响应为 $y_2(t) = (5e^{-t} - 3e^{-2t})u(t)$ 。试求当输入为 $f_3(t) = u(t) - 2u(t-1) + u(t-2)$ 时, 求系统的全响应 $y_3(t)$ 。(10 分)

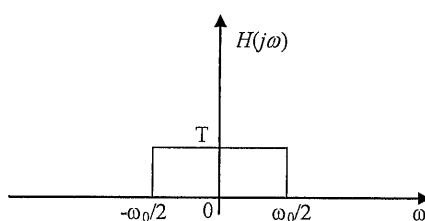
五、 如图(a)所示系统, 后接一理想低通滤波器 $H(j\omega)$, 已知 $f(t)$ 的傅里叶变换为 $F(j\omega)$, $F(j\omega)$ 和 $H(j\omega)$ 波形如图(b)(c), 其中 $\omega_0 = \frac{2\pi}{T}$, $\omega_m < \frac{\omega_0}{2}$, 试画出 $Y(j\omega)$ 的波形及计算出 $y(t)$ 的表达式。(10 分)



(a)



(b)



(c)

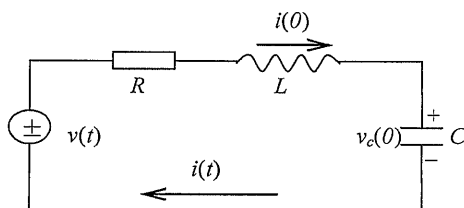
题五图

宁波大学 2011 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

六、RLC 串联电路如下图所示, 已知 $R=2\Omega$, $L=1\text{H}$, $C=0.2\text{F}$, 电感电流和电容端电压的初始值 $i(0)=1\text{A}$, $v_c(0)=1\text{V}$, 输入 $v(t)=tu(t)$ 。求零状态响应 $i_{zs}(t)$, 零输入响应 $i_{zi}(t)$, 以及全响应 $i(t)$ 。
(16 分)



题六图

七、计算下面两个序列的卷积和 $y(n)=x(n)*h(n)$ 。(10 分)

$$h(n)=\begin{cases} \alpha^n, & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0, & \text{其它 } n \end{cases}$$

$$x(n)=\begin{cases} \beta^{n-n_0}, & n_0 \leq n \\ 0, & n < n_0 \end{cases}$$

八、设某线性移不变离散时间系统的差分方程为: $y(n-1)-\frac{10}{3}y(n)+y(n+1)=x(n)$ 。

试求它的系统函数和单位样值响应。它是不是因果的? 它是不是稳定的? (16 分)

重要提示:

全日制学术型硕士考生须做第九、十题, 不须做第十一、第十二题; 全日制专业学位工程硕士 (电子与通信工程、集成电路工程) 考生不须做第九、十题, 须做第十一、第十二题。

九、(学术型硕士考生须做)

已知理想低通滤波器的频率特性

$$H(\omega)=\begin{cases} 1 & |\omega| < \omega_c \\ 0 & |\omega| > \omega_c \end{cases}$$

输入信号为 $x(t)=e^{-2t}u(t)$, 求能使输入信号 $x(t)$ 归一化能量值的一半通过的滤波器的截止频率 ω_c 。(12 分)

宁波大学 2011 年攻读硕士学位研究生

入学考试题 (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

十、(学术型硕士考生须做)

已知一个输入 $x(n]$ 和输出 $y(n]$ 满足下列要求的离散时间 LTI 系统:

① 若对于所有 n 输入为 $x(n) = (-2)^n$, 则对于所有 n , 其输出为 $y(n) = 0$;

② 若对于所有 n 输入为 $x(n) = (\frac{1}{2})^n u(n)$, 则对于所有 n , 其输出为

$$y(n) = \delta(n) + a(\frac{1}{4})^n u(n); \text{ 其中 } a \text{ 为一常数。}$$

(1) 求常数 a 的值;

(2) 若对于所有 n , 输入为 $x(n) = 1$, 求该系统的响应 $y(n)$ 。(16 分)

十一、(专业学位工程硕士考生须做)

求下面 $X(s)$ 拉普拉斯逆变换:

$$X(s) = \frac{2 + 2se^{-2s} + 4e^{-4s}}{s^2 + 4s + 3}, \text{Re}(s) > -1 \quad (12 \text{ 分})$$

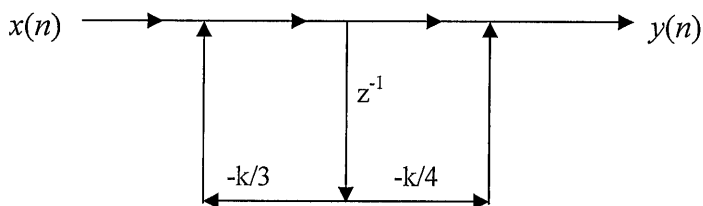
十二、(专业学位工程硕士考生须做)

考虑如下图所示的数字滤波器结构。

(1) 求该因果滤波器的系统函数 $H(z)$;

(2) k 为何值时, 系统是稳定的?

(3) 若 $k = 1$ 且对于所有 n , $x(n) = (\frac{2}{3})^n$, 求输出 $y(n)$ 。(16 分)



题十二图