

2018 年天津城建大学攻读硕士学位
研究生入学考试试题 (A) 卷

考试科目代码: 816

考试科目名称: 信号与系统

招生专业: 计算机科学与技术

【提示】: 所有答案一律写在答题纸上!

一、填空题 (每题 2 分, 共 20 分)

1. 已知信号 $f(t)$ 的频谱带限于 20kHz, 现对信号 $f(2t)$ 进行抽样, 求可使 $f(2t)$ 无失真恢复的最小抽样频率为_____;
2. 求信号 $e^{-t}\varepsilon(t)$ 的能量_____;
3. 连续系统的系统函数 $H(s) = \frac{s+3}{s^2-2(K-1)s+5}$, 为使系统稳定, 则 K 的取值范围为_____;
4. 无失真传输系统的相位谱特点是_____;
5. 求序列和 $\sum_{i=-\infty}^k 2^i \delta(i-2) =$ _____;
6. 求信号 $e^{-(2+j5)t}\varepsilon(t)$ 的傅里叶变换_____;
7. 已知象函数 $F(s) = \frac{3s+6}{(s+6)^2}$, 则 $f(0_+) =$ _____, $f(\infty) =$ _____;
8. $\frac{d}{dt}[e^{-2t} * \varepsilon(t)] =$ _____;
9. 已知因果序列 $f(k)$ 满足 $f(k) = k\varepsilon(k) + \sum_{i=0}^k f(i)$, 则序列 $f(k) =$ _____;
10. $\int_0^{\infty} e^{-3t}\delta(t+5)dt =$ _____。

二、选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

1. 若 $f_1(t) \longleftrightarrow F_1(j\omega)$, 则 $F_2(j\omega) = \frac{1}{2}F_1(j\frac{\omega}{2})e^{-j\frac{5}{2}\omega}$ 的原函数 $f_2(t)$ 等于()
A. $f_1(2t+5)$ B. $f_1[2(t-5)]$ C. $f_1(-2t+5)$ D. $f_1(2t-5)$
2. 关于连续系统的冲激响应 $h(t)$ 的描述, 下列说法中错误的一个是()
A. 系统输入冲激信号 $\delta(t)$ 时的全响应 B. 系统函数 $H(s)$ 的拉普拉斯逆变换
C. 系统阶跃响应 $g(t)$ 的导数 D. 阶跃响应 $g(t)$ 与冲激偶 $\delta'(t)$ 的卷积积分

2018 年天津城建大学攻读硕士学位
研究生入学考试试题 (A) 卷

考试科目代码: 816

考试科目名称: 信号与系统

招生专业: 计算机科学与技术

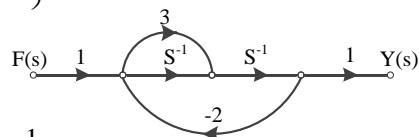
3. 卷积和 $\varepsilon(k) * [\delta(k-2) - \delta(k-3)]$ 等于 ()

- A. $\delta(k-3)$ B. $\delta(k-2)$ C. $\delta(k-2) - \delta(k-3)$ D. 1

4. 下列等式不成立的是 ()

- A. $f(t) * \delta'(t) = f'(t)$ B. $f(t)\delta(t) = f(0)\delta(t)$
C. $f(t)\delta'(t) = f(0)\delta'(t)$ D. $f(t) * \delta(t) = f(t)$

5. 如右图所示的信号流图, 系统函数 $H(s)$ 为 ()



- A. $\frac{3s+1}{s^2+6s+2}$ B. $\frac{3s+1}{s^2+2}$ C. $\frac{3s+1}{s^2-6s-2}$ D. $\frac{1}{s^2+2s-1}$

6. 下列几种描述中, 正确的是 ()

- A. 系统函数能提供求解零输入响应所需的全部信息;
B. 系统函数的零点位置影响时域波形的衰减或增长;
C. 若零极点离虚轴很远, 则它们对频率响应的影响非常小;
D. 原点的二阶极点应对应 $t^2\varepsilon(t)$ 形式的波形。

7. 已知连续时间系统的系统函数 $H(s) = \frac{s}{s^2+3s+2}$, 则其幅频特性响应所属类型为 ()

- A. 低通 B. 高通 C. 带通 D. 带阻

8. 已知一双边序列 $f(k) = \begin{cases} 2^k, & k \geq 0 \\ 3^k, & k < 0 \end{cases}$, 其 z 变换为 ()

- A. $\frac{-z}{(z-2)(z-3)}, 2 < |z| < 3$ B. $\frac{z}{(z-2)(z-3)}, 2 < |z| < 3$
C. $\frac{-1}{(z-2)(z-3)}, 2 < |z| < 3$ D. $\frac{-1}{(z-2)(z-3)}, |z| < 2, |z| > 3$

9. 若线性时不变系统的 $H(j\omega)$ 可由其系统函数 $H(s)$ 将其中的 s 换成 $j\omega$ 来求取, 则要求该系统函数 $H(s)$ 的收敛域应为 ()

2018 年天津城建大学攻读硕士学位
研究生入学考试试题 (A) 卷

考试科目代码: 816

考试科目名称: 信号与系统

招生专业: 计算机科学与技术

A. σ 大于某一正数 B. σ 大于某一负数 C. σ 小于某一正数 D. σ 小于某一负数

10. 已知实信号 $f(t)$ 的傅里叶变换为 $F(j\omega) = R(\omega) + jX(\omega)$, 则信号 $y(t) = \frac{1}{2}[f(t) + f(-t)]$ 的傅里叶变换 $Y(j\omega)$ 等于 ()

A. $R(\omega)$ B. $2R(\omega)$ C. $jX(\omega)$ D. $j2X(\omega)$

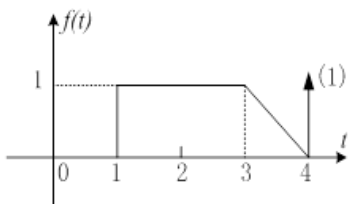
三、简单计算题 (每题 5 分, 共 25 分)

1. 计算下列信号的值

(1) $f_1(t) = \int_{-\infty}^{\infty} 2(t^2 - 2)\delta(t - 2)dt$

(2) $f_2(t) = \int_{-\infty}^{\infty} (t + \cos \pi t)[\delta(t) + \delta'(t)]dt$

2. 如图已知信号 $f(t-1)$ 的波形, 试画出 $f(2 - \frac{1}{2}t)$ 的波形图。



3. 已知 $f(t) = e^{2t}\varepsilon(-t)$, $h(t) = \varepsilon(t-3)$, 计算卷积 $y(t) = f(t) * h(t)$, 并绘出 $y(t)$ 的波形。

4. 设系统的激励为 $f(t)$, 零状态响应为 $y_{zs}(t) = f(-t)$, 判断该系统是否是线性的、时不变的、因果的、稳定的。(写出详细步骤)

5. 求 $f_1(t) = \frac{\sin t}{t}$ 的傅立叶变换和 $f_2(t) = te^{-\alpha t} \cos(\beta t)\varepsilon(t)$ 的拉氏变换。

2018 年天津城建大学攻读硕士学位
研究生入学考试试题 (A) 卷

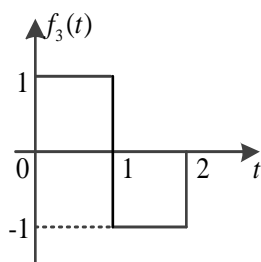
考试科目代码: 816

考试科目名称: 信号与系统

招生专业: 计算机科学与技术

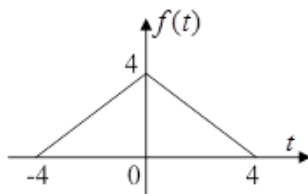
四、综合计算题

1. (15 分) 线性时不变因果系统, 已知当激励 $f_1(t) = \varepsilon(t)$ 时的全响应为 $y_1(t) = (3e^{-t} + 4e^{-2t})\varepsilon(t)$, 当激励 $f_2(t) = 2\varepsilon(t)$ 时的全响应为 $y_2(t) = (5e^{-t} - 3e^{-2t})\varepsilon(t)$, 求在相同的初始条件下, 激励 $f_3(t)$ 波形如下图所示时的全响应 $y_3(t)$ 。



2. (10 分) 若 LTI 系统的单位阶跃响应为 $2e^{-2t}\varepsilon(t) + \delta(t)$, 试计算系统对于激励信号 $3e^{-2t}\varepsilon(t)$ 的输出信号 $y(t)$ 。

3. (10 分) 信号如图所示, (1) 求图示信号的傅里叶变换; (2) 若以 $T=0.2$ 秒对 $f(t)$ 进行冲激取样, 试画出抽样信号 $f_s(t)$ 的频谱图。



2018 年天津城建大学攻读硕士学位 研究生入学考试试题 (A) 卷

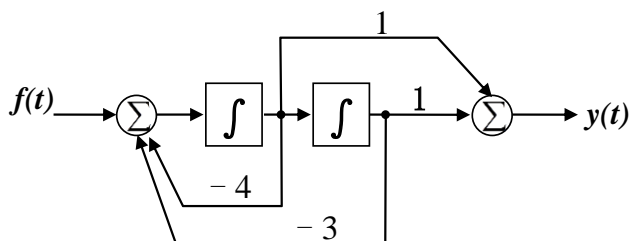
考试科目代码: 816

考试科目名称: 信号与系统

招生专业: 计算机科学与技术

4. (15 分) 已知因果系统差分方程 $y(k) - \frac{3}{4}y(k-1) + \frac{1}{8}y(k-2) = f(k) - \frac{1}{4}f(k-1)$, (1) 求系统函数和单位样值响应; (2) 画出系统函数的极、零点分布图, 分析系统的稳定性; (3) 粗略画出幅频特性曲线, 分析系统的通频特性; (4) 绘出该系统的结构框图; (5) 若已知 $y(-1)=1$ $y(-2)=6$, 激励 $f(k) = \left(\frac{1}{3}\right)^k \varepsilon(k)$; 求系统的零输入响应 $y_{zi}(k)$, 零状态响应 $y_{zs}(k)$ 和完全响应 $y(k)$

5. (10 分) 连续系统的模拟框图如图所示:



- (1) 选择积分器的输出为状态变量, 列出系统的状态方程和输出方程
(2) 给出系数矩阵 A , 并求解状态转移矩阵 $\varphi(t) = e^{At}$

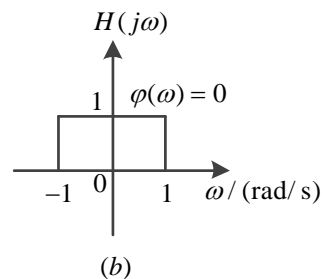
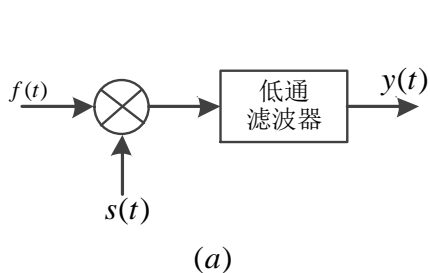
6. (15 分) 如图 (a) 是抑制载波振幅调制的接收系统, 若输入信号 $f(t) = \frac{\sin t}{\pi} \cos(1000t)$, $s(t) = \cos(1000t)$, 低通滤波器的频率响应如图 (b) 所示, 其相位特性 $\varphi(\omega) = 0$ 。试求其输出信号 $y(t)$ 。

2018 年天津城建大学攻读硕士学位
研究生入学考试试题 (A) 卷

考试科目代码: 816

考试科目名称: 信号与系统

招生专业: 计算机科学与技术



7. (10 分) 描述某 LTI 系统的微分方程为 $y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = f'(t) + 4f(t)$, 已知初始状态 $y(0_-) = 1$ $y'(0_-) = 1$, 激励 $f(t) = e^{-2t} \varepsilon(t)$, 求系统的零输入、零状态及全响应。