

江西师范大学 2018 年硕士研究生入学考试试题 (B 卷)

科目代码: 887 科目名称: 信号与系统

适用专业: 085202 光学工程

注: 考生答题时, 请写在考点下发的答题纸上, 写在本试题纸或其他答题纸上的一律无效。

(本试题共 4 页)

一. 单项选择题 (从下列各题备选答案中选出正确答案, 并将其代号写在答题纸上。

每小题 1 分, 共 10 分)

1. 若系统的冲激响应为 $h(t)$, 输入信号为 $f(t)$, 系统的零状态响应是 ()

A. $h(t)f(t)$

B. $f(t) \cdot \delta(t)$

C. $\int_0^{\infty} f(\tau)h(t-\tau)d\tau$

D. $\int_0^t f(\tau)h(t-\tau)d\tau$

2. 信号 $f(t) = 2\cos\frac{\pi}{4}(t-2) + 3\sin\frac{\pi}{4}(t+2)$ 与冲激函数 $\delta(t-2)$ 之积为 ()

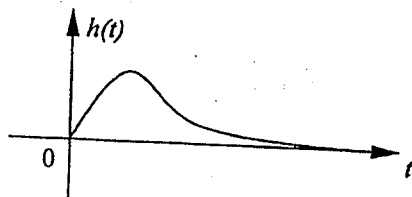
A. 2

B. $2\delta(t-2)$

C. $3\delta(t-2)$

D. $5\delta(t-2)$

3. 线性时不变系统的冲激响应曲线如图所示, 该系统微分方程的特征根是 ()



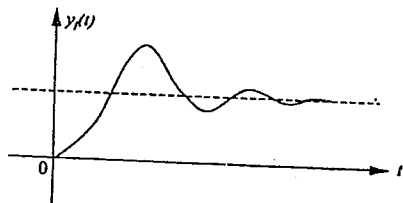
A. 常数

B. 实数

C. 复数

D. 实数+复数

4. 线性时不变系统零状态响应曲线如图所示, 则系统的输入应当是 ()



- A、阶跃信号 B、正弦信号 C、冲激信号 D、斜升信号

5. 积分 $\int_{-\infty}^{\infty} f(t)\delta(t)dt$ 的结果为()

- A. $f(0)$ B. $f(t)$ C. $f(t)\delta(t)$ D. $f(0)\delta(t)$

6. 卷积 $\delta(t) * f(t) * \delta(t)$ 的结果为()

- A. $\delta(t)$ B. $\delta(2t)$ C. $f(t)$ D. $f(2t)$

7. 零输入响应是()

- A. 全部自由响应 B. 部分自由响应
C. 部分零状态响应 D. 全响应与强迫响应之差

8. 信号 $(\varepsilon(t) - \varepsilon(t-2))$ 的拉氏变换的收敛域为()

- A. $\text{Re}[s] > 0$ B. $\text{Re}[s] > 2$ C. 全 S 平面 D. 不存在

9. 已知连续系统二阶微分方程的零输入响应 $y_{zi}(t)$ 的形式为 $Ae^{-t} + Be^{-2t}$, 则其 2 个特征根为()

- A. $-1, -2$ B. $-1, 2$ C. $1, -2$ D. $1, 2$

10. $f(k) = \sin 3k, k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$ 是()

- A. 周期信号 B. 非周期信号 C. 不能表示信号 D. 以上都不对

二、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 如果已知系统的单位冲激响应为 $h(t)$, 则该系统函数 $H(s)$ 为 _____

2. 如果一个系统的幅频响应 $|H(j\omega)|$ 是常数, 那么这个系统就称为 _____

3. 单位冲激信号的拉氏变换结果是 _____

4. 在收敛坐标 σ_0 _____ 的条件下, 系统的频率响应和系统函数之间的关系是把系统函数中的 s 用 $j\omega$ 代替后的数学表达式。

5. 系统函数零点全在左半平面的系统称为 _____。

6. $H(s)$ 的零点和极点中仅 _____ 决定了 $h(t)$ 的函数形式。

7. 系统的冲激响应是阶跃响应的 _____。

8. 斜升函数 $t\varepsilon(t)$ 是 $\delta(t)$ 函数的 _____。

9. 系统的初始状态为零, 仅由 _____ 引起的响应叫做系统的零状态响应。

10. 激励为零, 仅由系统的 _____ 引起的响应叫做系统的零输入响应。

三、判断题: (每题 1 分, 正确的打“√”, 错误的打“×”, 共 10 分)

1. 若一个连续 LTI 系统是因果系统, 它一定是一个稳定系统。()
2. 因果连续 LTI 系统的系统函数的极点一定在 s 平面的左半平面。()
3. 一个信号存在拉氏变换就一定存在傅氏变换。()
4. 周期连续时间信号, 其频谱是离散的非周期的。()
5. 稳定系统的 $H(s)$ 极点一定在 s 平面的左半平面。()
6. 因果稳定系统的系统函数的极点一定在 s 平面的左半平面。()
7. 任意系统的 $H(s)$ 只要在 s 处用 $j\omega$ 代入就可得到该系统的频率响应 $H(j\omega)$ 。()
8. 系统的 $h(t)$ 是由其系统函数 $H(s)$ 的零极点位置决定的。()
9. 若 $y(t) = f(t) * h(t)$, 则 $y(-t) = f(-t) * h(-t)$ 。()
10. 若 $y(t) = f(t) * h(t)$, 则 $y(t-1) = f(t-2) * h(t+1)$ 。()

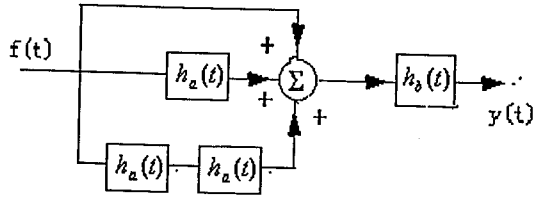
四、计算题 (共 120 分)

1. 计算卷积积分或卷积和 (20 分)

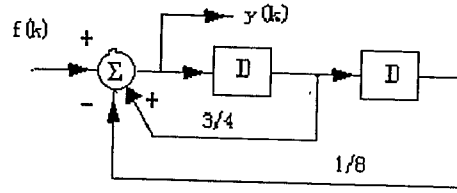
(1) $t\varepsilon(t) \otimes e^{-2t}\varepsilon(t)$ (2) $te^{-at}\varepsilon(t) \otimes e^{-at}\varepsilon(t)$ (3) $k\varepsilon(k) \otimes \varepsilon(k)$

2. 如图所示系统是由几个子系统组合而成, 各子系统的响应分别为: $h_a(t) = \delta(t-1)$

$h_b(t) = \varepsilon(t) - \varepsilon(t-3)$, 求复合系统的单位冲激响应。(20 分)



题 2 图



题 3 图

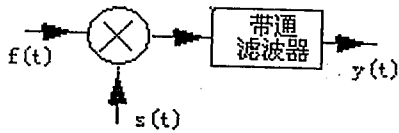
3、如图所示系统，若激励 $f(k) = \left(\frac{1}{2}\right)^k \varepsilon(k)$ ，求系统的零状态响应。(20 分)

4、若已知 $f(t) \leftrightarrow F(\omega)$ ，试求下列函数的频谱：(20 分)

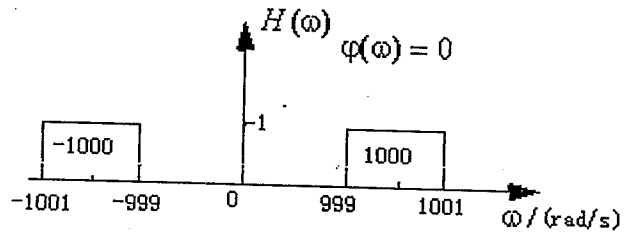
(1) $(1-t)f(1-t)$ (2) $\int_{-\infty}^{1-\frac{1}{2}t} f(\tau) d\tau$

5、如图(a)所示系统，带通滤波器的频率响应如图(b)所示，其相频特性 $\varphi(\omega) = 0$ ，若输入

$f(t) = \frac{\sin(2\pi t)}{2\pi t}$, $s(t) = \cos(1000t)$ ，求输出信号。(20 分)



(a)



(b)

6、某 LTI 系统，在以下各种情况下其初始状态相同。已知激励 $f_1(t) = \delta(t)$ 时，其全响应 $y_1(t) = \delta(t) + e^{-t}\varepsilon(t)$ ；当激励 $f_2(t) = \varepsilon(t)$ 时，其全响应 $y_2(t) = 3e^{-t}\varepsilon(t)$ 。求当激励信号为 $f_3(t) = e^{-2t}\varepsilon(t)$ 时系统的全响应。(20 分)