

西北师范大学

试题附在试题袋内交回

2015年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目名称: 信号与系统 科目代码: 844

考试日期: 2014年12月 日

(答案一律做在答题纸上, 做在试题上无效)

(试题共 5 页)

一、单项选择题 (每小题 2 分, 共 16 分)

1. 积分 $\int_{-\infty}^{\infty} \sin t \delta\left(t - \frac{\pi}{6}\right) dt$ 的结果是 ()。

- A. 1
- B. -1
- C. 0.5
- D. -0.5

2. 设激励为 $f_1(t)$ 、 $f_2(t)$ 时系统的响应分别为 $y_1(t)$ 、 $y_2(t)$, 若系统具有如下性质: $af_1(t) + bf_2(t) \leftrightarrow ay_1(t) + by_2(t)$, a, b 为任意实常数, 则系统为 ()。

- A. 线性系统
- B. 因果系统
- C. 非线性系统
- D. 时不变系统

3. 下列等式不成立的是 ()。

- A. $f_1(t-t_0)*f_2(t+t_0) = f_1(t)*f_2(t)$
- B. $f(t)*\delta'(t) = f'(t)$
- C. $\frac{d}{dt}[f_1(t)*f_2(t)] = \left[\frac{d}{dt}f_1(t)\right]*\left[\frac{d}{dt}f_2(t)\right]$
- D. $f(t)*\delta(t) = f(t)$

4. 若 $f(t)$ 的频宽为 w_0 , 则 $y(t) = f(2t)$ 的频宽为 ()。

A. $2w_0$

B. $0.5w_0$

C. $5w_0$

D. w_0

5. 已知某因果系统的系统函数 $H(s) = \frac{s+6}{s^2 - 5s - 6}$, 则该系统是 ()。

A. 稳定的

B. 不稳定的

C. 临界稳定的

D. 不确定的

6. 序列 $f(n) = 2\delta(n) - 5\delta(n-3)$ 的 Z 变换为 ()。

A. $2 - 5z^3$

B. $2 - \frac{1}{5}z^3$

C. $2 - \frac{1}{5}z^{-3}$

D. $2 - 5z^{-3}$

7. 对信号 $\frac{\sin(t)}{t}$ 进行均匀抽样的奈奎斯特频率为 ()。

A. 2 rad/s

B. 0.5 rad/s

C. $\pi \text{ rad/s}$

D. 1 rad/s

8. 已知拉普拉斯变换 $F(s) = \frac{s+2}{s^2 + 5s + 6}$, 则原函数 $f(t)$ 为 ()。

A. $[e^{-3t} + 2e^{-2t}]u(t)$

B. $[e^{-3t} - 2e^{-2t}]u(t)$

C. $\delta(t) + e^{-3t}u(t)$

D. $e^{-3t}u(t)$

二、填空题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 当 $a > 1$, 从 $f(t)$ 到 $f(at)$ 的运算中, 是将信号波形沿时间轴 _____ a 倍。

2. 据傅立叶变换的性质可知, 信号时移时其 _____ 频谱改变, 而 _____ 频谱不变。

3. 信号 $y(t) = f(t)\delta(t-4)$ 的频谱函数等于 _____。

4. 设两子系统的频率响应分别为 $H_1(j\omega)$ 和 $H_2(j\omega)$ ，则由其串联组成的复合系统的频率响应 $H(j\omega) = \underline{\hspace{10cm}}$ 。
5. 两序列的长度分别是 M 与 N，则两者的线性卷积的长度为 $\underline{\hspace{10cm}}$ 点。
6. 线性时不变连续系统的数学模型是线性常系数 $\underline{\hspace{10cm}}$ 方程。
7. 已知系统的单位抽样响应为 $h(n)$ ，则系统稳定的充要条件 $\underline{\hspace{10cm}}$ 。
8. 卷积积分 $e^{-5t} * \delta'(t) = \underline{\hspace{10cm}}$ 。
9. 已知某系统的单位样值响应 $h(n) = 2\delta(n) + \delta(n-1) + 4\delta(n-2) + \delta(n-3)$ ，若给系统所加的激励 $x(n) = 3\delta(n) + \delta(n-1) + 5\delta(n-2)$ ，则系统的零状态响应 $y(n) = \underline{\hspace{10cm}}$ 。
10. 系统无失真传输条件是 $\underline{\hspace{10cm}}$ 。
- 三、判断题（每小题 2 分，共 10 分）**
1. 非线性系统的全响应必等于零状态响应与零输入响应之和。 ()
 2. 若 $f(t)$ 为周期奇函数，则其傅立叶级数只有正弦谐波。 ()
 3. 非周期连续时间信号的频谱是连续频率的非周期函数。 ()
 4. 当且仅当阶跃响应绝对可积时，系统是稳定的。 ()
 5. 没有信号可以既是有限时长的同时又有带限的频谱。 ()
- 四、简答题（每小题 6 分，共 30 分）**
1. 简述周期信号频谱的特点。
 2. 简述傅里叶变换的频移性质，并指出该性质表明的涵义。
 3. 零状态响应的概念是什么？
 4. LTI 系统具有哪些性质？
 5. 简述冲激信号与阶跃信号的关系。
- 五、计算题(本大题共 5 小题，1-4 题，每小题 15 分；第 5 小题 14 分，共 74**

分)

1. 已知 $f_1(t) = u(t) - u(t-4)$, $f_2(t) = t[u(t) - u(t-2)]$, 求 $y(t) = f_1(t) * f_2(t)$ 。

2. 有某一因果离散时间 LTI 系统, 当输入为 $f_1(n) = 0.5^n u(n)$ 时, 其输出的完全

响应 $y_1(n) = 2^n - 0^n$, $n \geq 0$; 系统的初始状态不变, 当输入为

$f_2(n) = 2(0.5)^n u(n)$ 时, 其输出的完全响应 $y_2(n) = 3(2)^n - 2(0.5)^n$, $n \geq 0$; 试求:

(1) 系统的零输入响应;

(2) 当初始状态不变, 输入为 $f_3(n) = 0.5(0.5)^n u(n)$ 的完全响应 $y_3(n)$ 。

3. 已知某连续时间因果 LTI 系统的初始状态为零, 且当输入 $f(t) = e^{-2t}u(t)$ 时,

输出为 $y(t) = \frac{2}{3}e^{-2t}u(t) + \frac{1}{3}e^{-t}u(t)$ 。求:

(1) 系统的系统函数 $H(s)$;

(2) 系统的单位冲激响应 $h(t)$;

(3) 写出描述系统的微分方程。

4. 图 (一) 所示是抑制载波振幅调制的接收系统, 若输入信号

$$f(t) = \frac{\sin t}{\pi t} \cos(1000t), \quad s(t) = \cos(1000t)$$

低通滤波器的频率响应 $H(jw) = \begin{cases} 1, & |w| \leq 1 \text{ (rad/s)} \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$, 其相频特性 $\varphi(w) = 0$, 求输出信号 $y(t)$ 。

图 (一)

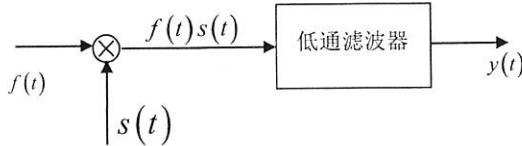
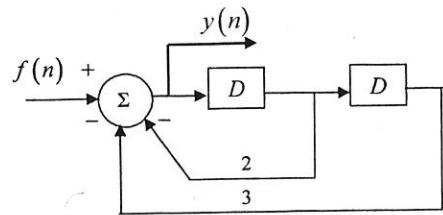


图 (一)

5. 某离散系统框图如图（二）所示，请写出该系统的差分方程和系统的系统函数。



图（二）