

課程號： 課程序號：0 課程名稱：信號與系統 任課教師： 成績：  
適用專業年級： 學生人數： 印題份數： 學號： 姓名：

### 考試須知

四川大學學生參加由學校組織或由學校承辦的各類考試，必須嚴格執行《四川大學考試工作管理辦法》和《四川大學考場規則》。有考試違紀作弊行為的，一律按照《四川大學學生考試違紀作弊處罰條例》進行處理。

四川大學各類考試的監考人員，必須嚴格執行《四川大學考試工作管理辦法》、《四川大學考場規則》和《四川大學監考人員職責》。有違反學校有關規定的，嚴格按照《四川大學教學事故認定及處理辦法》進行處理。

### 一、單項選擇題（每小題 2 分，共 20 分）

1. 下列表示式等於  $u[n]$  的是（ ）。

- A.  $\sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k \delta[n-k]$  B.  $\sum_{k=0}^{\infty} \delta[n-k]$  C.  $\sum_{k=-\infty}^0 \delta[n-k]$  D.  $\sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta[n-k]$

2. 設週期信號的傅里葉級數係數為  $a_k$ ，使  $a_k$  的模不發生變化的運算是（ ）。

- A. 時移 B. 微分 C. 積分 D. 沿縱軸上下移動

3.  $x(t)$  是一能量信號，下列描述不正確的是（ ）。

- A. 能量有限 B. 平均功率為零 C. 時間持續期有限 D. 時間持續期可能無限

4. 設  $x(t)$  的最高頻率為 100 (Hz)，對  $x(t) + x(2t)$  理想抽樣時的奈奎斯特頻率  $f_s$  為（ ）。

- A. 200 (Hz) B. 100 (Hz) C. 400 (Hz) D. 50 (Hz)

5. 設信號  $x[n] = u[n+2] - u[n-2]$ ，則  $\int_0^{2\pi} |X(e^{j\omega})|^2 d\omega$  等於（ ）。

- A.  $4\pi$  B. 4 C. 8 D.  $8\pi$

6. 某連續 LTI 系統輸入  $x(t) = e^{-t}u(t)$  時系統的零狀態響應為  $y(t) = 2e^{-t}u(t)$ ，則當輸入  $x'(t)$  時系統的零狀態響應為（ ）。

- A.  $-2e^{-t}u(t)$  B.  $2e^{-t}u(t)$  C.  $2\delta(t) - 2e^{-t}u(t)$  D.  $2\delta(t) + 2e^{-t}u(t)$

7.  $H(s)$  與頻率特性  $H(j\omega)$  之間的關係式  $H(j\omega) = H(s)|_{s=j\omega}$  能夠成立的條件是（ ）。

- A.  $\int_{-\infty}^{\infty} |h(t)| dt < \infty$  B.  $h(t) \equiv 0, t < 0$  C.  $h(t) \neq 0, t < 0$  D.  $\int_{-\infty}^{\infty} |h(t)| dt = \infty$

8. 已知系統函數  $H(z) = 2/(1 - 0.5z^{-1})(1 - 2z^{-1})$ ，若系統為穩定系統，則有（ ）。

- A.  $|z| > 0.5$  B.  $0.5 < |z| < 2$  C.  $|z| < 2$  D.  $|z| > 2$

9. 對線性系統，下列描述不正確的是（ ）。

- A. 零輸入響應具有線性性 B. 零狀態響應具有線性性  
C. 全響應具有線性性 D. 全響應不具有線性性

注：1 試題字跡務必清晰，書寫工整。

本題 3 頁，本頁為第 A--1 頁

10. 设  $x(t)$  的 LT 为  $X(s)$ ,  $\sigma > 1$ ; 则  $[tx(t)]$  的 LT 为 ( )。

- A.  $X'(s)$ ,  $\sigma > 1$     B.  $-X'(s)$ ,  $\sigma > 1$     C.  $jX'(s)$ ,  $\sigma > 1$     D.  $-jX'(s)$ ,  $\sigma > 1$

## 二、判断题 (每小题 4 分, 共 20 分)

1. 对离散信号傅里叶变换描述正确的用“√”、否则用“×”表示在括号内。

①  $X(e^{j\omega})$  具有周期性 ( )                      ②  $X(e^{j\omega})$  具有离散性 ( )

③  $X(e^{j\omega})$  具有连续性 ( )                      ④  $X(e^{j\omega})$  具有谐波性 ( )

2. 判断下列系统的线性性, 线性者用“√”、非线性者用“×”表示在括号内。

①  $y(t) = x^2(t) + x(t-1)$  ( )                      ②  $y(t) = t \cdot x(2t)$  ( )

③  $y(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau-3) d\tau$  ( )                      ④  $y''(t) + y'(t) - 2y(t) = x'(t)$  ( )

3. DLTI 系统有  $y[n] = x[n] * h[n]$ , 下列表达式正确者用“√”、否则用“×”表示在括号内。

①  $y[-n] = x[-n] * h[-n]$  ( )                      ②  $y[-n] = x[n] * h[-n]$  ( )

③  $y[n] = \sum_{k=0}^n x[k] \cdot h[n-k]$  ( )                      ④  $y[n-n_0] = x[n-n_0] * h[n-n_0]$  ( )

4. 实奇信号  $x(t)$  的傅里叶变换为  $X(j\omega)$ , 下列描述正确者请在括号内用“√”、否则用“×”表示。

①  $|X(j\omega)| = |X(-j\omega)|$  ( )                      ②  $X(j\omega) = X^*(-j\omega)$  ( )

③  $X(j0) = 0$  ( )                      ④ 相位为偶函数 ( )

5. 判断下列说法是否正确, 请说明理由。

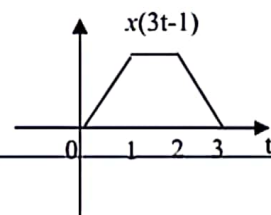
① 系统的单位阶跃响应绝对可和, 则该系统是稳定系统。 ( )

② 实信号  $x[n]$  的 Z 变换  $X(z)$  有极点 -2, 则必存在另一极点 2。 ( )

## 三、作图题 (每小题 5 分, 共 10 分)

1. 已知 CLTI 系统的传输函数  $H(s) = \frac{s^2 - 6s + 4}{s^2 + 2s - 15}$ , 画出该系统的方框图 (任一种形式皆可)。

2. 已知  $x(3t-1)$  的波形如图 1 示, 画出  $x(t)$  的波形图。



或已知  $x[n] = \begin{cases} 3+n, & -3 \leq n \leq 0 \\ 3-n, & 1 \leq n \leq 3 \end{cases}$ , 画出  $x[2n-3]$  的波形图。

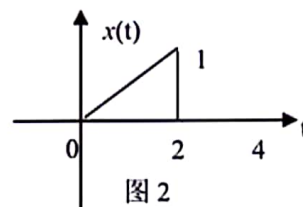
图 1

#### 四、计算下列各题 (任选四小题, 每小题 5 分, 共 20 分)

1. 计算卷积  $x(t) = e^{-t}u(t-1) * e^{-2t}u(t)$ 。

2. 已知  $x(t) = \frac{d}{dt} \left[ \frac{\sin(2t)}{\pi} * \frac{\sin(5t)}{\pi} \right]$ , 求其傅里叶变换  $X(j\omega)$ 。

3. 已知周期信号的周期为  $T = 4$ , 其中在  $(0 \sim T)$  时间内波形如图 2, 求其傅里叶级数系数。



4. 计算  $x[n] = (n+1) \cdot 2^n u[n-1]$  的 Z 变换  $X(z)$ 。

5. 已知  $x(t)$  绝对可积, 其拉氏变换  $X(s)$  在有限  $s$  平面内仅有两个一阶极点 3、-3 和一个一阶零点 2, 且  $x(t)|_{t=0} = 4$ , 求  $x(t)$ 。

#### 五、计算题 (共 30 分)

1. (14 分) 一因果离散线性时不变系统的单位脉冲响应

$$h(n) = (-1)^n u[n] + 2^n u[n],$$

求:

(1) 系统的传输函数  $H(z)$ 。

(2) 判断系统的稳定性。

(3) 设输入序列  $x(n) = u(n)$ , 求该系统的零状态响应  $y_{zs}(n)$ 。

2. (16 分) 连续线性时不变系统的微分方程为

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 4 \frac{dy(t)}{dt} + 3y(t) = \frac{dx(t)}{dt} + 6x(t)$$

求:

(1) 系统的传输函数  $H(s)$ 。

(2) 系统是稳定系统时的  $h(t)$ 。

(3) 系统是因果系统, 初始条件  $y(0^-) = 1$ ,  $y'(0^-) = 5$ , 输入  $x(t) = e^{-6t}u(t)$  时系统的全响应。

# 四川大学期末考试试题（闭卷）

B

（—— 学年第 2 学期）

课程号: 60203640 课序号: 0 课程名称: 信号与系统 任课教师: 王正勇 成绩:  
适用专业年级: 学生人数: 印题份数: 学号: 姓名:

## 考试须知

四川大学学生参加由学校组织或由学校承办的各级各类考试，必须严格执行《四川大学考试工作管理办法》和《四川大学考场规则》。有考试违纪作弊行为的，一律按照《四川大学学生考试违纪作弊处罚条例》进行处理。

四川大学各级各类考试的监考人员，必须严格执行《四川大学考试工作管理办法》、《四川大学考场规则》和《四川大学监考人员职责》。有违反学校有关规定的，严格按照《四川大学教学事故认定及处理办法》进行处理。

### 一、单项选择题（每小题 2 分，共 20 分）

- $\int_{-\infty}^{\infty} \cos(\pi) \delta(t-2) dt$  等于 ( )。  
A. -1 B. 1 C.  $-\delta(t-2)$  D.  $\delta(t-2)$
- 使周期信号功率不发生变化的运算是 ( )。  
A. 尺度变换 B. 微分 C. 积分 D. 沿纵轴上下移动
- $x(t)$  是一功率信号，下列描述不正确的是 ( )。  
A. 功率无限 B. 平均功率有限 C. 能量无限 D. 时间持续期一般为无限
- 设  $x(t)$  的最高频率为 500 (Hz)，对  $x(t) * x(2t)$  理想抽样时的奈奎斯特频率  $f_s$  为 ( )。  
A. 250 (Hz) B. 2000 (Hz) C. 1000 (Hz) D. 500 (Hz)
- 设信号  $x[n]$  的傅里叶变换在  $(-\pi, \pi)$  为  $X(e^{j\omega}) = 1, |\omega| \leq \pi/4$ ，则  $x[n]|_{n=0}$  等于 ( )。  
A. 1/2 B.  $\pi/4$  C.  $\pi/2$  D. 1/4
- 某连续 LTI 系统的阶跃响应为  $s(t) = e^{-2t}u(t)$ ，则系统的冲激响应为 ( )。  
A.  $-e^{-2t}u(t)$  B.  $\delta(t) - 2e^{-2t}u(t)$  C.  $e^{-2t}u(t)$  D.  $\delta(t) + 2e^{-2t}u(t)$
- $H(z)$  与频率特性  $H(e^{j\omega})$  之间的关系式  $H(e^{j\omega}) = H(z)|_{z=e^{j\omega}}$  能够成立的条件是 ( )。  
A.  $\sum_{n=-\infty}^{\infty} h[n] < \infty$  B.  $h[n] \equiv 0, n < 0$  C.  $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |h[n]| < \infty$  D.  $h[n] \neq 0, n < 0$
- 已知系统函数  $H(s) = 2/(s+0.5)(s-2)$ ，若系统为稳定系统，则有 ( )。  
A.  $\sigma < 2$  B.  $\sigma > 2$  C.  $\sigma < -0.5$  D.  $-0.5 < \sigma < 2$



9. 对线性时不变系统, 下列描述不正确的是 ( )

- A. 零输入响应形式由系统极点确定      B. 冲激响应与输入无关  
C. 冲激响应形式由系统零极点确定      D. 冲激响应形式由系统极点确定

10. 设  $x(t)$  的 LT 为  $X(s)$ ,  $1 < \sigma < 2$ ; 则  $x(t)u(-t)$  的 LT 的收敛域为 ( )

- A.  $\sigma > 1$       B.  $\sigma < 2$       C.  $1 < \sigma < 2$       D.  $\sigma > 2$

## 二、判断题 (每小题 4 分, 共 20 分)

1. 对周期信号  $x(t)$  傅里叶变换描述正确的用 “√”、否则用 “×” 表示在括号内。

- ①  $X(j\omega)$  具有周期性 ( )      ②  $X(j\omega)$  由一系列冲激组成 ( )  
③  $X(j\omega)$  具有连续性 ( )      ④  $X(j\omega)$  具有谐波性 ( )

2. 判断下列系统的时不变性, 时不变者用 “√”、否则用 “×” 表示在括号内。

- ①  $y'(t) + 5y(t) = tx(t)$  ( )      ②  $y(t) = 2x(t) + x(2t)$  ( )  
③  $y[n] = \sum_{k=-\infty}^n x[n-k]$  ( )      ④  $y[n] = \cos\{x[n]\}$  ( )

3. DLT 系统有  $y[n] = x[n] * h[n]$ , 判断下列表达式的正确性, 正确者用 “√”、否则用 “×”。

- ①  $y[-n] = x[-n] * h[-n]$  ( )      ②  $y[-n] = x[n] * h[-n]$  ( )  
③  $y[n] = \sum_{k=0}^{\infty} x[k] \cdot h[n-k]$  ( )      ④  $y[n-n_0] = x[n-n_0] * h[n-n_0]$  ( )

4. 下列  $X(j\omega)$  对应的  $x(t)$  为实信号的请在括号内用 “√”、否则用 “×” 表示。

- ①  $X(j\omega) = \cos(3\omega)$  ( )      ②  $X(j\omega) = \omega, |\omega| < 5$  ( )  
③  $X(j\omega) = j \sin(3\omega)$  ( )      ④  $X(j\omega) = u(\omega) - u(\omega-2)$  ( )

5. 判断下列说法是否正确, 请说明理由。

- ① 信号  $x(t)$  的 LT 为  $X(s)$ ,  $\sigma > 2$ , 则该信号是因果信号。 ( )  
② 实偶信号  $x[n]$  的 Z 变换  $X(z)$  有一复极点  $z_0$ , 则只可确定另一极点  $(-z_0)$ 。 ( )

## 三、作图题 (每小题 5 分, 共 10 分)

1. 已知 DLT 系统的传输函数  $H(z) = \frac{1-3z^{-1}}{1+2z^{-1}-24z^{-2}}$ , 画出系统的模拟框图。

2. 已知  $x(t)$  的波形如图 1, 画出  $x(4t-2)$  的波形图。

或已知  $x[n] = \begin{cases} 4+n, & -4 \leq n \leq 0 \\ 4-n, & 1 \leq n \leq 4 \end{cases}$ , 画出  $x[0.5n-1]$  的波形图。

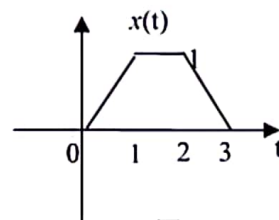


图 1

本题 3 页, 本页为第 B--2 页

教务处试题编号:

学号:

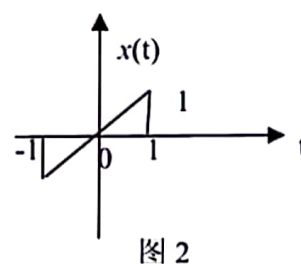
姓名

#### 四、计算下列各题（任选四小题，每小题 5 分，共 20 分）

1. 计算卷积  $x[n] = 2^n u(n-1) * u(-n)$ 。

2. 已知  $x(t) = \frac{4}{(t-1)^2 + 16}$ ，求其傅里叶变换  $X(j\omega)$ 。

3. 已知周期信号的周期为  $T=4$ ，其中在  $(-T/2 \sim T/2)$  时间内波形如图 2，求其傅里叶级数系数。



4. 已知  $X(z) = \frac{5}{z^3(1-3z^{-1}-4z^{-2})}$ ,  $|z| > 4$ , 计算  $x[n]$ 。

5. 计算  $x(t) = |t-1|u(t)$  的拉氏变换  $X(s)$ 。

#### 五、计算题（共 30 分）

1. (15 分) 一离散线性时不变系统，其差分方程为：

$$y[n] - 3.5y[n-1] + 1.5y[n-2] = x[n] + x[n-1]$$

求：（1）求该系统的传输函数  $H(z)$ 。

（2）系统为稳定系统时的  $h[n]$ 。

（3）设输入序列  $x[n] = (-1)^n u[n]$ ，求该系统的零状态响应  $y_{zs}[n]$ 。

2. (15 分) 已知某因果 CLTI 系统的系统函数  $H(s)$  仅有两个一阶极点 1、-1 和两个一

阶零点 2、-2，且  $\int_{-\infty}^{\infty} h(t) dt = 4$ ，

求：（1）系统冲激响应  $h(t)$ 。

（2）设初始条件  $y(0^-) = 2$ ,  $y'(0^-) = 4$ ，输入  $x(t) = e^{-2t}u(t)$  时系统的全响应。



课程号: 205087040 课序号: 1-6 课程名称: 信号与系统 任课教师: 周新志 郭庆功 王正勇 熊淑华 刘亮  
 适用年级: 2018 级 学生人数: 印题份数: 学号: 姓名: 成绩:

### 考试须知

四川大学学生参加由学校组织或由学校承办的各级各类考试, 必须严格执行《四川大学考试工作管理办法》和《四川大学考场规则》。有考试违纪作弊行为的, 一律按照《四川大学学生考试违纪作弊处罚条例》进行处理。

四川大学各级各类考试的监考人员, 必须严格执行《四川大学考试工作管理办法》、《四川大学考场规则》和《四川大学监考人员职责》。有违反学校有关规定的, 严格按照《四川大学教学事故认定及处理办法》进行处理。

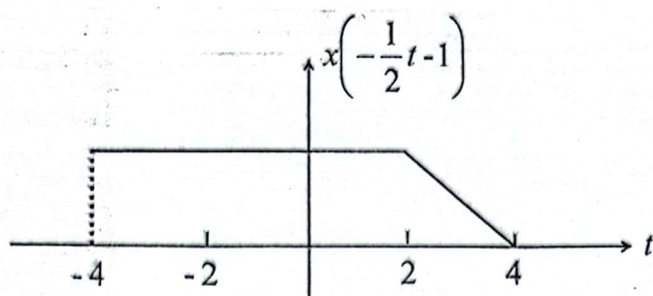
### 一、填空题 (每小题 3 分, 共 30 分)

- $\int_{-\infty}^t e^{-(t-\tau)} \delta(\tau-2) d\tau = \underline{\hspace{2cm}}。$
- $\cos(3t) - 0.5\sin(t)$  的基波频率  $\omega_0 = \underline{\hspace{2cm}}。$
- 系统  $y(t) = |x(t-1)| + 2x(t)$  是  $\underline{\hspace{2cm}}$  (线性或非线性) 和  $\underline{\hspace{2cm}}$  (稳定或非稳定) 系统。
- 若  $x(t)$  是已录制声音的磁带,  $2x(t+2)$  表示磁带以  $\underline{\hspace{2cm}}$  方式播放。
- 已知  $x(t) = \frac{\sin(40\pi t)}{\pi t} * \frac{\sin(15\pi t)}{\pi t}$ , 则对其进行不失真理想抽样时的抽样频率  $\omega_s$  至少为  $\underline{\hspace{2cm}}。$
- $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t-kT)$  的傅里叶级数的系数  $a_k = \underline{\hspace{2cm}}。$
- 信号  $x(t)$  的频谱  $X(j\omega) = u(\omega+1) - u(\omega-1)$ , 则  $\int_{-\infty}^{\infty} |x(t)|^2 dt = (\underline{\hspace{2cm}})。$
- 信号  $x[n]$  的傅里叶变换  $X(e^{j\omega})$ , 则  $e^{j\omega} \frac{dX(e^{j\omega})}{d\omega}$  的傅里叶反变换为  $\underline{\hspace{2cm}}。$
- 已知  $x(t) = 1, -2 \leq t \leq 2; h(t) = t, 0 \leq t \leq 2, y(t) = x(t) * h(t)$ , 则  $y(0) = \underline{\hspace{2cm}}。$
- 因果信号  $x(t)$  的拉普拉斯变换为  $X(s) = \frac{\tilde{s}}{s^2 + s - 1}$ , 则  $x(0^+) = \underline{\hspace{2cm}}。$

### 二、作图题 (每小题 4 分, 共 8 分)

- 已知因果 LTI 系统函数  $H(s) = \frac{s+3}{s^2+3s+2}$ , 试画出系统的框图。
- 已知信号  $x\left(-\frac{1}{2}t-1\right)$  的波形如下图所示, 请画出  $y(t) = x(t+1)u(-t)$  的波形。





### 三、简答题 (每小题 4 分, 共 12 分)

1. 试分析信号  $\sin(\omega_0 n)$  和  $\sin(\omega_0 t)$  的不同之处。
2. 判断离散 LTI 系统的稳定性有哪些方法? 请具体描述。
3. 谈谈你对线性性质的理解。

### 四、简单计算题 (每小题 6 分, 共 24 分)

1. 计算  $y(t) = u(t+1) * e^{3t} u(-t+1)$ 。
2. 已知  $x(t) = te^{-t} u(t)$ , 求  $X(j\omega)$ 。
3. 已知  $X(s) = \frac{s^2}{s^2 + 4s + 8}$ ,  $\sigma > -2$ , 求  $x(t)$ 。
4. 求  $x[n] = (n-1)3^{n-1}$  的 z 变换  $X(z)$ 。

### 五、系统计算题 (共 26 分)

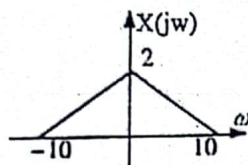
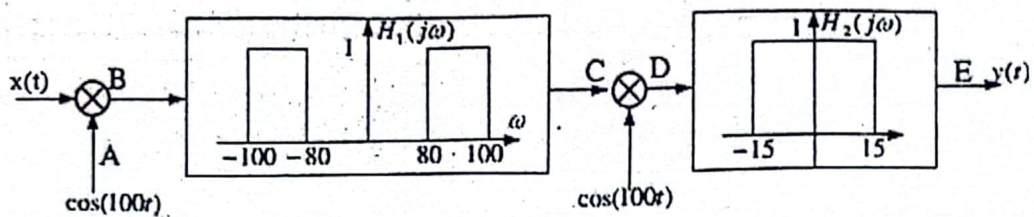
1. (12 分) 已知因果离散线性时不变系统差分方程为

$$y[n] - y[n-1] - 6y[n-2] = x[n] + x[n-1]$$

求:

- (1) 系统函数  $H(z)$  和单位冲激响应  $h[n]$ ;
- (2) 初始条件  $y[0] = 0, y[1] = 6$  输入  $x[n] = (-1)^n u[n]$  时系统的全响应。

2. (14 分) 在下图所示的系统中, 已知输入信号  $x(t)$  的频谱为  $X(j\omega)$ , 分析系统中 A、B、C、D、E 各点, 写出这五点的频域表达式、画出各自的频谱图, 并求出  $y(t)$  与  $x(t)$  的关系。



# 四川大学考试试题      B 卷

(2019——2020 学年第 2 学期)

课程号:205087040    课序号:    课程名称: 信号与系统    任课教师:    成绩:

## 一、简述题

1. 判断连续线性时不变系统的稳定性有哪些方法? 请具体描述。
2. 请分析说明如何实现将两个最高频率相同的低频信号搬移到互不重叠的频谱区域。

## 二、作图题

1. 已知  $x(2t-1) = \begin{cases} 1, & -1 \leq t \leq 1 \\ 2-t, & 1 \leq t \leq 2 \end{cases}$ , 请画出  $x(t)$  的波形图。
2. 因果 LTI 系统函数  $H(s) = \frac{2s-1}{s^2+s-2}$ , 画出系统的框图 (任一种形式皆可)。
3. 已知  $x(t) = \delta(t+1) - 2\delta(t) + 5\delta(t-4)$ , 计算并画出  $y(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau$  的波形。

## 三、完成下列计算

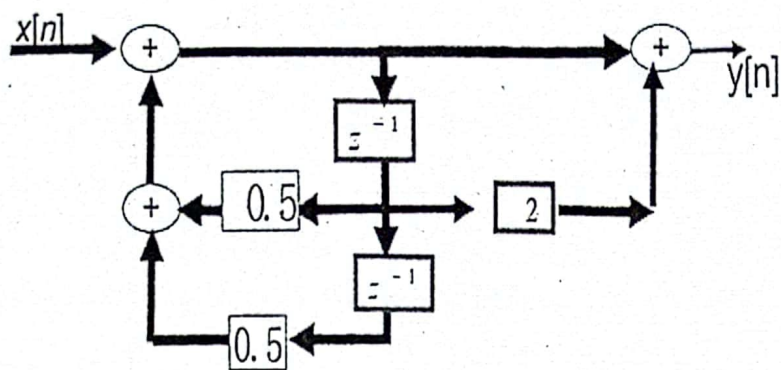
1. 已知  $x(t) = e^{-2|t-1|} \cos(10t)$ , 求  $X(j\omega)$  并粗略画出幅度频谱图。
2. 计算  $x[n] = 3^n u[-n-1] * 2^n u[n]$ 。
3. 计算  $X(s) = \frac{s^2+1}{s^2-2s-3}$ ,  $-1 < \sigma < 3$  的拉普拉斯反变换  $x(t)$ 。
4. 计算  $x[n] = 2^n u[-n+1] + (-0.5)^n u[n-2]$  的 z 变换  $X(z)$ 。

## 四、计算题

1. 一个连续 LTI 系统, 其输入  $x(t)$  与输出  $y(t)$  满足  $y(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau-1)e^{-(t-\tau)} d\tau$ 。求该系统的单位冲激响应、频率响应、系统函数。
2. 一因果连续线性时不系统的微分方程为:  $y''(t) + y'(t) - 2y(t) = x'(t) - 3x(t)$   
求: (1) 单位冲激响应  $h(t)$ ;  
(2) 判断系统稳定性;  
(3) 当初始条件为  $y(0^-) = -1$ ,  $\frac{dy(t)}{dt}|_{t=0^-} = 1$ , 输入为  $x(t) = e^{3t}u(t)$  时, 求系统的零输入响应、零状态响应以及总的响应。



3. 已知某因果 DLTI 系统如下图所示：



求：(1) 系统函数  $H(z)$  和差分方程；

(2) 初始条件  $y[-1]=0, y[-2]=-1$ , 输入  $x[n]=(-2)^n u[n]$  时系统的全响应。



# 四川大学期末考试试题（闭卷） A

（2007——2008 学年第 2 学期）

课程号:20505140 课序号: 课程名称: 信号与系统 任课教师: 成绩:  
适用专业年级: 电子信息学院 学生人数: 印题份数: 学号: 姓名:

## 考 试 须 知

四川大学学生参加由学校组织或由学校承办的各级各类考试，必须严格执行《四川大学考试工作管理办法》和《四川大学考场规则》。有考试违纪作弊行为的，一律按照《四川大学学生考试违纪作弊处罚条例》进行处理。

四川大学各级各类考试的监考人员，必须严格执行《四川大学考试工作管理办法》、《四川大学考场规则》和《四川大学监考人员职责》。有违反学校有关规定的，严格按照《四川大学教学事故认定及处理办法》进行处理。

### 一、填空（每小题 2 分，共 10 分）

1.  $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$  的傅里叶级数系数  $a_k =$  \_\_\_\_\_。
2. 冲激响应是指\_\_\_\_\_。
3.  $u(t) * u(t) =$ \_\_\_\_\_。
4. CLTI 系统稳定的条件是\_\_\_\_\_。
5.  $\cos(3t)u(t)$  的拉普拉斯变换  $X(s) =$ \_\_\_\_\_。

### 二、单项选择题（每小题 2 分，共 22 分）

1.  $x[n] = 2, 3 \leq n \leq 6$  的总能量  $E_x$  为（ ）。  
A. 16                      B. 4                      C. 0                      D.  $\infty$
2. 已知  $x(t) = \cos \pi t$ , 则  $x(t-2)\delta(t-2)$  为（ ）。  
A. 0                      B.  $\delta(t-2)$                       C.  $-\delta(t-2)$                       D. 1
3. 设  $x(t) = 3e^{j2t/5}$ , 则  $x(t)$  的周期是（ ）。  
A. 5                      B.  $3\pi$                       C.  $5\pi$                       D.  $2\pi$
4. 下列式子等于  $\int_{-\infty}^t x(\tau)d\tau$  的是（ ）。  
A.  $x'(t) * u(t)$     B.  $x(t) * \delta(t)$     C.  $x(t) * u'(t)$     D.  $x(t) * u(t)$
5. 设 DLTl 系统有  $y[n] - y[n-1] = x[n]$ , 则  $h[n]$  为（ ）。

- A.  $\delta[n]$       B. 1      C.  $nu[n]$       D.  $u[n]$

6. 设周期信号  $x(t)$  的傅里叶级数系数为  $a_k = \cos(k/2)$ , 则  $[x(t) + x(-t)]/2$  的傅里叶级数系数为 ( )。

- A.  $\cos k$       B.  $a_k = -\cos(k/2)$       C.  $a_k = \cos k/2$       D. 0

7. 低通信号  $x(t)$  满足  $X(j\omega) = 0, |\omega| > 1000$ , 则对  $x(t)$  理想抽样的奈奎斯特率为 ( )。

- A. 500      B. 1000      C. 2000      D. 250

8. 若信号  $x[n]$  的傅里叶变换为  $X(e^{j\omega})$ , 则  $X(e^{j\omega})e^{-j\omega}$  的傅里叶反变换为 ( )。

- A.  $x[n+1]$       B.  $x[n-1]$       C.  $nx[n]$       D.  $x[n-2]$

9. 设信号  $x(t)$  满足  $\int_{-\infty}^{\infty} |x(t)e^{-3t}| dt < \infty$ , 其拉普拉斯变换仅有两个极点 -1 和 4, 则  $x(t)$  是 ( )。

- A. 双边信号      B. 左边信号      C. 右边信号      D. 持续期有限长信号

10. 设信号  $x(t)$  的拉氏变换为  $X(s)$ , 则  $x(-t)$  的拉氏变换为 ( )。

- A.  $X^*(-s)$       B.  $sX(s)$       C.  $X^*(s)$       D.  $X(s)/s$

11. 设信号  $x[n]$  的 Z 变换为  $X(z)$ , 则  $nx[n]$  的 Z 变换是 ( )。

- A.  $zX'(z)$       B.  $-zX'(z)$       C.  $z^2X'(z)$       D.  $-zX(z)$

## 二、判断题 (每题 4 分, 共 16 分)

1. 判断下列系统的记忆性, 无记忆者用 “√”、否则用 “×” 表示在括号内。

- ①  $y(t) = tx(t)$  ( )      ②  $y(t) = \sin(\pi t) \cdot x(t-2)$  ( )

- ③  $y[n] = \sum_{k=-\infty}^n x[k]$  ( )      ④  $y[n] = x^2[n]$  ( )

2. 判断下列系统的稳定性, 稳定者用 “√”、否则用 “×” 表示在括号内。

- ①  $h(t) = e^{-2t}u(t)$  ( )      ②  $H(s), \sigma > 0$  ( )

- ③  $H(z), |z| > 1$  ( )      ④  $h[n] = 3^n u[n]$  ( )

3. 已知  $X(j\omega)$  为实奇函数下列式子 正确者用 “√”、否则用 “×” 表示在括号内。

- ①  $X(j\omega)$  是奇函数 ( )      ②  $X(j\omega)$  是实函数 ( )

- ③  $X(j\omega)$  是偶函数 ( )      ④  $X(j0) = 0$  ( )

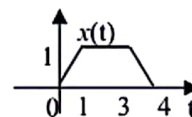
4. 使  $X(z)|_{z=e^{j\omega}} = X(e^{j\omega})$  成立的条件是:

- ①  $x[n] \equiv 0, n < 0$  ( )      ②  $X(z)$  的收敛域包括单位圆 ( )

- ③  $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |x[n]| = \infty$  ( )      ④  $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |x[n]| < \infty$  ( )

### 三、完成下列运算 (每小题 5 分, 共 25 分)

1. 已知  $x(t)$  如右下图所示, 画出  $x(t)\delta(t-2)$  和  $x'(t)$  的波形图。



2. 计算  $x[n] = 0.5^n u[n] * u[-n]$ 。

3. 已知  $x(t) = e^{-2|t|} \cos(1000t)$ , 求  $X(j\omega)$ 。

4. 计算  $X(s) = \frac{3}{s^2 + 0.5s - 0.5}$ ,  $-0.5 < \sigma < 1$  的拉普拉斯反变换  $x(t)$ 。

5. 计算  $x[n] = 2^n \{u[n] - u[n-9]\}$  的 Z 变换  $X(z)$ 。

### 四、计算题 (共 27 分)

1. (15 分) 已知一因果连续线性时不变系统, 其微分方程为  $y''(t) - 2y'(t) = x'(t) - x(t)$ 。

求: (1) 求系统函数  $H(s)$  和冲激响应  $h(t)$ 。

(2) 画出系统的方框图 (任一种形式皆可)。

(3) 输入  $x(t) = e^{-3t}u(t)$  时系统的响应。

2. (12 分) 已知某因果 DLTI 系统差分方程为

$$y[n] + 0.1y[n-1] - 0.2y[n-2] = 0.9x[n-1]$$

求: (1) 求系统函数  $H(z)$  和冲激响应  $h[n]$ 。

(2) 初始状态为  $y[-1] = -0.5$ ,  $y[-2] = 10.25$  时输入  $x[n] = u[n] - u[n-2]$  时系统响应。