期中测试

已开始: 6月 15 21:15

测验说明

包含20道选择题，每题2分；3道主观题60分。共计100分。

提交后会显示选择题得分。

问题 1 **2 分**

$$\frac{d}{dt}[e^{-t}\delta(t-2)] = \_\_\_\_\_\_\_\_$$

- ○ $-e^{-2}$
- ○ $\delta'(t-2)$
- ○ $-e^{-2}\delta(t-2)+e^{-2}\delta'(t-2)$
- ○ $e^{-2}\delta'(t-2)$

问题 2 **2 分**

$$\int_{-3}^{3}(t^2-1)\delta(t-2)dt = \_\_\_\_\_\_\_\_$$

- ○

$\delta(t-2)$

○ 1

○ $3\delta(t-2)$

○ 3

问题 3 **2 分**

$x[n-2]\delta[2n]=$

○ $x[-2]\delta[n]$

○ $\frac{1}{2}x[0]\delta[n]$

○ $\frac{1}{2}x[-2]\delta[n]$

○ $x[0]\delta[n]$

问题 4 **2 分**

$x[n]=\cos[\frac{\pi}{8}n]$的基波周期为

- 2
- 16
- 4
- 6

问题 5 **2 分**

以下哪个系统是时不变的？

- $y[n]=nx[n]$
- $y[n]=x[2n+1]$
- $y[n]=x[n-2]-2x[n-8]$
- $y[n]=x[-n]$

问题 6 **2 分**

以下哪个系统是非线性的

$y(t) = x[\sin(t)]$

○ $y(t) = 2x(t)$

○ $y(t) = x^2(t)$

○ $y(t) = t^2 x(t-1)$

问题 7 **2 分**

以下哪个系统是非因果的

○ $y[n] = Ev\{x[n-1]\}$

○ $y[n] = \sum_{k=-\infty}^{n} x[k]$

○ $y(t) = x(t) + 1$

○ $y(t) = x(\frac{t}{2})$

问题 8 **2 分**

LIT 系统，其输入 $x(t)$ 与输出 $y(t)$ 的关系是 $y(t)=\int_{-\infty}^{t} e^{-(t-\tau)}x(\tau-1)d\tau$，则系统的单位冲激响应为__________。

- ○ $e^{-t}u(t)$
- ○ $e^{-(t-1)}u(t-1)$
- ○ $e^{-(t-1)}u(t)$
- ○ $e^{-(t-1)}$

问题 9

2 分

差分方程 $y[n]-2y[n-1]=x[n]$ 所描述系统的单位脉冲响应为________

- ○ $(2)^n$
- ○ $(2)^n u[n]$
- ○ $u[n]$
- ○ $\delta[n]$

问题 10 **2 分**

若 $x(t)\xleftrightarrow{\Im}X(j\omega)$， 则 $x(t)\times\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-nT_1)\xleftrightarrow{\Im}$ ____

○ $2\pi\sum_{n=-\infty}^{\infty}X(\omega-\frac{2n\pi}{T_1})$

○ $\frac{1}{T_1}\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(\omega-\frac{2n\pi}{T_1})$

○ $2\pi\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(\omega-\frac{2n\pi}{T_1})$

○ $\frac{1}{T_1}\sum_{n=-\infty}^{\infty}X(\omega-\frac{2n\pi}{T_1})$

问题 11 **2 分**

$X(\omega)=1/\omega^2$ 的傅里叶反变换为

○ $-\frac{1}{3}t$

○ $-\frac{1}{2}|t|$

○ $-\frac{1}{2}t$

○ $-\frac{1}{2}t^2$

问题 12 2 分

已知 $x(t) \xleftrightarrow{3} X(j\omega) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \frac{2\sin k\omega_0 T_1}{k} \delta(\omega - k\omega_0), \omega_0 = \frac{2\pi}{T}$， T为$x(t)$的周期，则

$x(t) =$ ______

○ $$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} e^{jn\omega_0 t}$$

○ $$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} [u(t + nT + T_1) - u(t + nT - T_1)]$$

○ $$x(t) = \begin{cases} 1, & |t| < T_1 \\ 0, T_1 < |t| \le \frac{T}{2} \end{cases}$$

○ $$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} [u(t - nT) - u(t + nT - T_1)]$$

问题 13 2 分

$$\frac{1}{t} \xleftrightarrow{\mathfrak{F}^{-1}}$$

- ○ $-j\pi\,\mathrm{sgn}(\omega)$
- ○ $-j\pi u(\omega)$
- ○ $2\pi\,\mathrm{sgn}(\omega)$
- ○ $2\pi u(\omega)$

问题 14 2 分

已知 LTI 系统的频率响应为 $H(j\omega)$，且 $|H(j\omega)|=\omega$, $\angle H(j\omega)=-\omega-\frac{\pi}{2}$，则当输入为 e^{-2t} 时，输出为__________。

- ○ e^{-2t}
- ○ $-2e^{-2t}$
- ○ te^{-2t}
- ○ $2e^{-2(t-1)}$

问题 15 **2 分**

LTI 系统的频率响应为 $H(j\omega)=\dfrac{1}{1+j\omega}$，若输入 $x(t)=\sin t$，则系统的输出 $y(t)=$ ________.

○ $\cos(t)$

○ $\dfrac{1}{\sqrt{2}}\sin(t-\dfrac{\pi}{4})$

○ $\sqrt{2}\sin(t-\dfrac{\pi}{4})$

○ $-\sin(t)$

问题 16 **2 分**

已知 $x(t)=\cos 100\pi t+Sa^{10}(10t)$，则其 Nyquist 采样速率为________

○ $1000\ rad/s$

○ $200\ rad/s$

○

$100\pi\ rad/s$

○ $200\pi\ rad/s$

问题 17 2 分

$x(t)$ 为带限信号，即 $X(j\omega)=0$ for $|\omega|>\omega_M$. 则 $\frac{dx(t)}{dt}+2x(t-1)$ 的 Nyquist 采样速率为 ______.

○ $4\omega_M$

○ $2\omega_M$

○ $8\omega_M$

○ ω_M

问题 18 2 分

$a^n u(n) * 2^n[u(n+1)-u(n-1)] =$ ______

○ $(\frac{1}{2}a^{n+1}+a^n)u(n)$

○

$$\frac{1}{2}a^{n+1}u(n+1)$$

$$\frac{1}{2}a^{n+1}u(n+1)+a^{n}u(n)$$

$$a^{n+1}u(n+1)+a^{n}u(n)$$

问题 19 **2 分**

已知离散 LTI 系统如图 1，若输入为 $x[n]=nu[n]$，则输出 $y[n]=$

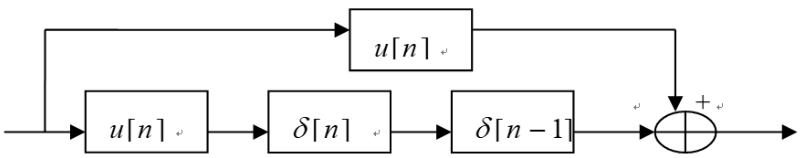


图 1

$$(n-1)u[n-1]$$

$$nu[n-1]$$

$$(n-1)u[n]$$

$$nu[n]$$

问题 20 **2 分**

以下关于 LTI 系统的说法，正确的是______

○ 离散时间 LTI 系统，当且仅当其单位阶跃响应 $s[n]$ 在 $n<0$ 时为 0，系统是因果的。

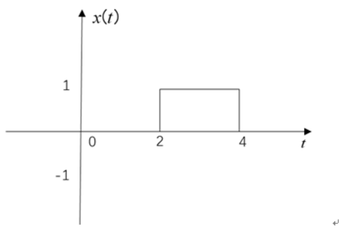
○ $h[n]$ 为 LTI 系统的单位脉冲响应，若对于所有的 n, $|h[n]| \le k$（k为常数），则该系统是稳定的；

○ LTI 系统若是稳定的，则必是因果的；反之，则不一定成立；

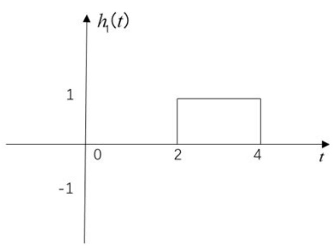
○ 因果 LTI 系统的逆系统一定是因果的

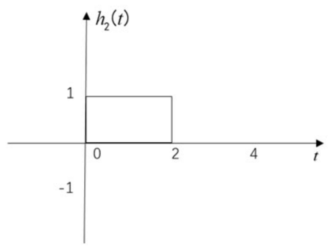
问题 21 60 分

一、已知输入信号 $x(t)$ 如图。



1. 利用卷积分别求 $x(t)$ 经过冲激响应为 $h_1(t)$、$h_2(t)$（如图）的系统后的输出 $y_1(t)$ 和 $y_2(t)$（给出解析式和波形图）（10 分）。





2. 当 $h(t) = x^*(T-t)$（T 为 $x(t)$ 的有限持续时间），我们称 $h(t)$ 为 $x(t)$ 的匹配滤波器（MF: Match Filter），此时输出 $y(t)=x(t) * h(t)$ 在 t=T 时刻取得峰值。

   1) 说明上述 $h_1(t)$ 和 $h_2(t)$ 是否为 $x(t)$ 的 MF（5 分）。

   2) 尝试说明为什么 MF 输出的在 t=T 时刻会取得峰值（5 分）。

二、已知差分方程

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

其起始条件为 $y[-1]=2, y[-2]=-\dfrac{1}{2}$，输入为 $x[n]=u[n]$

1. 求零输入响应 $y_{zi}[n]$ 和零状态响应 $y_{zs}[n]$ （10 分）

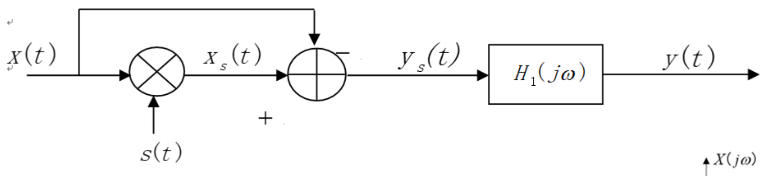
2. 如果输入为 $x[n]=u[n-2]$，起始条件不变，求完全响应 $y[n]$（5 分）

三、

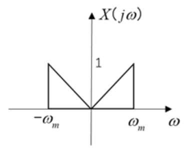
如图所示系统，输入信号 $x(t)$ 是截止频率为 ω_m 的带限信号；

$s(t)$ 是周期为 T_s 的冲激信号，即 $s(t) = T_s\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-nT_s)$，设 $\omega_s = \dfrac{2\pi}{T_s} = 4\omega_m$；

$H_1(j\omega)$ 是理想低通滤波器，截止频率为 ω_{c1}，即 $H_1(j\omega)=\begin{cases}1, & |\omega|\le\omega_{c1}\\ 0, & others\end{cases}$



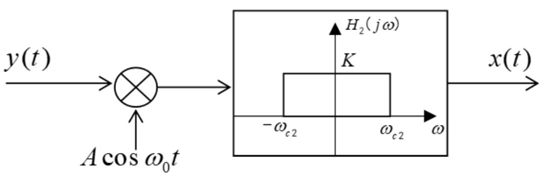
1. 画出 $x_s(t)$ 的频谱 $X_s(j\omega)$ 及 $y_s(t)$ 的频谱 $Y_s(j\omega)$（10 分）



2. 当 ω_c=5ω_m 时，求输出 $y(t)$（5 分）

3. 当 ω_c=4ω_m 时，画出输出 $y(t)$ 的频谱 $Y(j\omega)$（5 分）

4. 说明无论题 2 还是题 3，输出 $y(t)$ 都可经过如图的系统恢复出 $x(t)$，并给出参量 ω_{c2} 的取值。（5 分）



提示：完成全部的主观题后，请将你的解答形成一个pdf格式的附件进行上传。

上传 选择文件

在 21:18 保存测验 提交测验