四川大学半期考试试题（闭卷）

（2024——2025 学年第 2 学期）

课程号：205087040 课序号：02 课程名称：信号与系统 任课教师：熊淑华

学院 电子 学号：2023141452066 姓名：王习 成绩：

考 生 承 诺

我已认真阅读并知晓《四川大学考场规则》和《四川大学本科学生考试违纪作弊处分规定（修订）》，郑重承诺：

1、已按要求将考试禁止携带的文具用品或与考试有关的物品放置在指定地点；

2、不带手机进入考场；

3、考试期间遵守以上两项规定，若有违规行为，同意按照有关条款接受处理。

考生签名：

一、填空题（每小题 4 分，共 24 分）

1. 信号 $x(t)=e^{j(\pi/4)t}+e^{j(\pi/3)t}$ 的周期是（　　），信号 $x[n]=\cos(\frac{\pi}{3}n)\cos(\frac{1}{4}n)$ 的周期是（　　）。

2. 微分器的单位冲激响应是（　　），积分器的频率响应是（　　）。

3. 信号 $x(t)=10\cos(10t+\frac{\pi}{4})$ 的能量是（　　），平均功率是（　　）。

4. $\int_{-\infty}^{t}\delta(\tau-5)d\tau$ 等于（　　），$\int_{-\infty}^{\infty}\delta(2t-8)dt$ 等于（　　）。

5. $x[n]$ 是周期为 $N=5$ 的实、偶（对称）信号序列，已知其傅里叶级数系数 $a_0=3$，$a_1=5$，$a_2=7$，则 a_{120} 为（　），a_{-3} 为（　）。

6. 恒等系统的单位阶跃响应 $s(t)$ 等于（　），时移系统 $y[n]=x[n+5]$ 的逆系统的单位脉冲响应 $h[n]$ 为（　）。

二、判断下列说法是否正确，正确用"√"、错误用"×"表示在括号内（每小题 4 分，共 16 分）

1. 关于系统与性质的描述，判断下列说法是否正确。

（1）系统是 $y[n]=x[5n+2]$ 是无记忆且时不变的；（　）

（2）$y(t)=x(t-3)+x(3-t)$ 是线性且时变的；（　）

（3）系统 $y(t)=3x(2t-3)$ 是时变的；（　）

（4）$y(t)=\frac{dx(t)}{dt}$ 是可逆的。（　）

2. 关于 LTI 系统与性质的描述，判断下列说法是否正确。

（1）系统 $h[n]=2^{n}u[n-3]$ 是因果且稳定的；（　）

（2）系统 $h(t)=e^{-4t}u(2-t)$ 是因果且稳定的；（　）

（3）系统 $h[n]=u[n]$ 是因果且稳定的；（　）

（4）系统 $h[n]=(0.5)^{n}u[n-3]$ 是因果且稳定的。（　）

3. 判断下列说法是否正确。

（1）任何连续 LTI 系统都可以用系统的频率响应 $H(j\omega)$ 来描述；（　）

（2）离散时间周期信号的傅里叶变换是离散周期的；（　）

（3）复指数函数是所有线性系统的特征函数；（　）

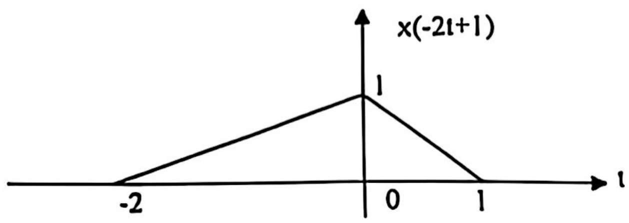
（4）狄利赫里条件是一个信号存在傅里叶变换的充要条件。（　）

4. 若能量型信号 $x(t)$ 的傅立叶变换为 $X(j\omega)$，判断下列说法是否正确。

① $x(-5t)\xrightarrow{FT}\frac{1}{5}X(-j\omega)$ （　）　② $\mathrm{Re}\{X(e^{j\omega})\}=\mathrm{Re}\{X(e^{-j\omega})\}$ （　）

③ $-jtx(t)\xrightarrow{FT}\frac{d}{d\omega}X(j\omega)$ （　）　④ $|X(j\omega)|^2$ 称为信号 $x(t)$ 的能量谱密度。（　）

三、作图题（10 分）已知 $x(-2t+1)$ 波形如下图所示，试画出 $x(t)$ 的波形图。



四、计算题（每小题 5 分，共 25 分）

1. 计算卷积：$x(t)=u(t)*u(t)$

2. 计算卷积：$x[n]=(0.5)^{n}u[n-1]*(2)^{n}u[-n]$

3. 已知 $x[n]$ 的周期为 4，且有 $x[n]=1-\sin\frac{\pi n}{4}, 0\le n\le 3$，求 $x[n]$ 傅里叶级数的系

4. 求信号 $x(t)=\sin 5\pi t$ 的傅里叶变换，并画出频谱图；

5. 计算 $x(t)=[e^{-3t}\cos(2t)]u(t)$ 的傅里叶变换 $X(j\omega)$。

五、系统分析题（25 分）

1.（7 分）已知 LTI 系统的输入为 $x(t)=\cos(1000t+\frac{\pi}{2})$，冲激响应为

$h(t)=\frac{\sin 400t}{\pi t}$，求该系统的输出 $y(t)$。

2. （18 分）一稳定的 LTI 系统由如下微分方程所表征：

$$\frac{d^2y(t)}{dt}+5\frac{dy(t)}{dt}+6y(t)=\frac{dx(t)}{dt}+2x(t)$$

求：1）系统的频率响应 $H(j\omega)$；

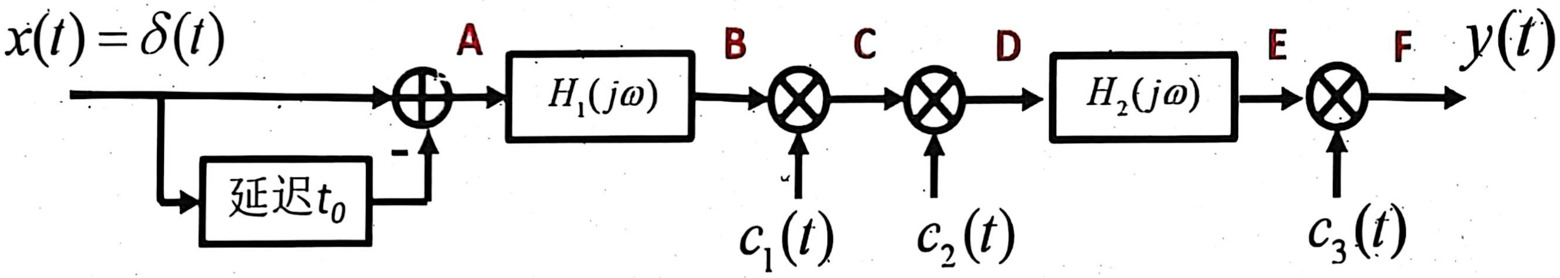
2）系统单位冲激响应 $h(t)$；

3）系统输入为 $x(t)=e^{-t}u(t)$ 时，系统的输出 $y(t)$。

1、求$x[n]=(\frac{1}{3})^{|n|}u[-n-3]$的$X(e^{j\omega})$。

2、因果 LTI 系统，具有有理系统函数$H(s)$，有且只有两个极点，分别在$s=-5, s=-3$，有一个零点在$s=1$，单位冲激响应在$t=0^+$时的值是 5。求：（1）系统函数$H(s)$；（2）画出系统函数的零极点图以及收敛域；（3）求系统的频率响应；（4）画出系统的方框图。

3、已知系统如下图所示，求A、B、C、D、E、F各点的时域表示式（或画出波形示意图）。



$t_0=2s \qquad c_1(t)=\cos 2\pi t \qquad c_2(t)=\cos 4\pi t \qquad c_3(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-nT_s)$

$T_s=0.25s \qquad H_1(j\omega)=\frac{1}{j\omega}+\pi\delta(\omega) \qquad H_2(j\omega)=u(\omega+4\pi)-u(\omega-4\pi)$