浙江大学 20_14_－20_15_学年_春夏_学期

《 信号与系统（甲）》课程期末考试试卷

课程号：__111C0061___，开课学院：_信息与电子工程学院_____

考试试卷：√A 卷、B 卷（请在选定项上打√）

考试形式：√闭、开卷（请在选定项上打√），允许带__计算器___入场

考试日期：_2015_年_07_月_10_日, 考试时间：__120__分钟

诚信考试，沉着应考，杜绝违纪。

考生姓名：______________学号：______________所属院系：____________

题序	一	二	三	四	五	六	七	总 分
得分								
评卷人								

一、是非题　　（每题 2 分，共 20 分， 正确的用√号表示,错误的用 x 表示）：

1. 一个因果离散 LTI 系统，其系统函数的收敛域一定包含 $z=\infty$。

(　√　)

2. 对 LTI 系统而言,一个不稳定子系统和一个稳定子系统的并联一定得到一个 BIBO 不稳定系统。

(　　)

3. 一个延时系统一定是记忆系统。

（√ ）

4. 一个连续系统对 $\delta(t)$ 的响应为 $h(t)$，则该系统对输入 $x(t)$ 的响应为

$$y(t)=\int_{-\infty}^{\infty}x(\tau)h(t-\tau)d\tau$$。

(　)

5. 离散周期时间信号的傅立叶级数表示存在吉布斯现象。

（ ）

6. 若干离散周期信号的组合也一定是周期信号。

（√ ）

7. 连续周期信号的傅里叶变换反变换就是其傅立叶级数。 （√ ）

8. 若 $x(t)$ 为实信号，该信号的频谱的实部奇函数，虚部为偶函数。

（ ）

9. 如果一个信号的最高频率为 ω_m，对这个信号进行采样，当采样频率 $\omega_s < 2\omega_m$ 时，也可能不会出现频谱的混叠。

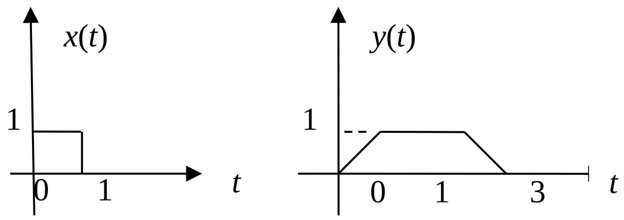
(√)

10. 所有物理可实现的连续 LTI 系统，其系统函数的极点的实部一定小于零。

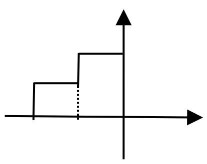
（√）

二、基本题 (每题 5 分) (共 25 分)

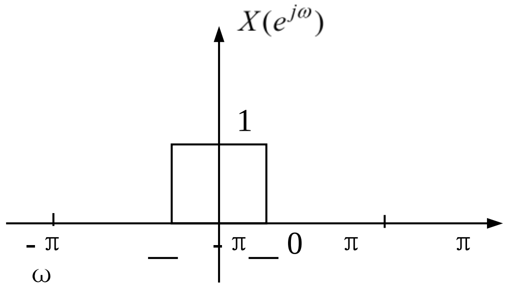
1. 已知某连续时间 LTI 系统，当输入为 $x(t)$时，输出为 $y(t)$，如下图所示，求该系统对信号 $u(t)-u(t-3)$ 响应。



答案： $y(t)=(u(t)-u(t-3))*(u(t)-u(t-3))$ 为三角形：（0，0）、（0，6）、（3，3）。



2．已知离散时间信号的傅里叶变换 $X(e^{j\omega})$，求 $\sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n]\cos(\frac{\pi}{12}n)$ 。



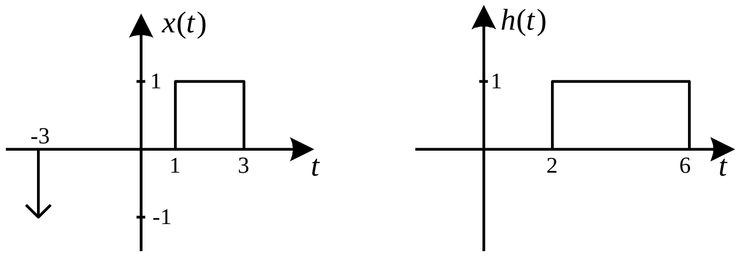
答案：$\sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n]\cos(\frac{\pi}{12}n) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n](\frac{e^{j\frac{\pi}{12}n} + e^{-j\frac{\pi}{12}n}}{2})$

$$= \frac{X(e^{j\frac{\pi}{12}}) + X(e^{-j\frac{\pi}{12}})}{2} = 1$$

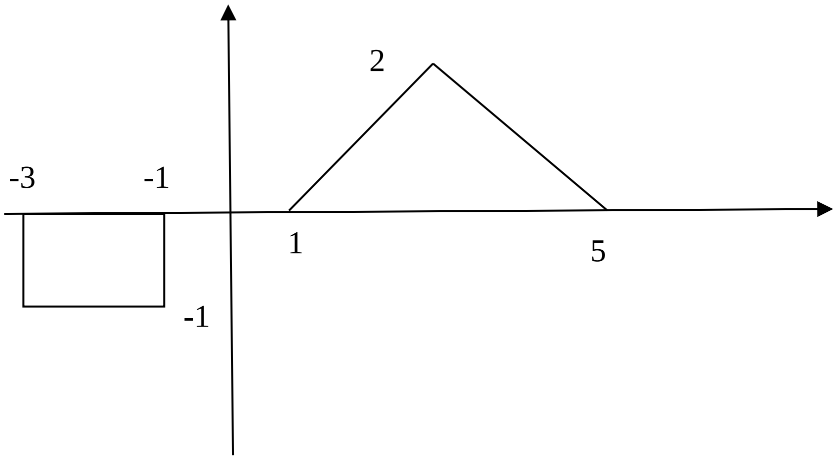
3. 试计算信号 $x(t) = \left(\frac{\sin(20\pi t)}{\pi t}\right)\cos(10\pi t)$ 的奈奎斯特率

答案：$\omega_m = 30\pi$ ，奈奎斯特率$=60\pi$

4.已知信号 $x(t), h(t)$ 如下图所示，求卷积 $x(t) * h(2t+2)$ ，并画出计算结果。



答案：



5．求 $f(t)=\sum_{n=0}^{\infty}(\delta(t-3n)+\delta(t-1-3n))$ 的拉氏变换。

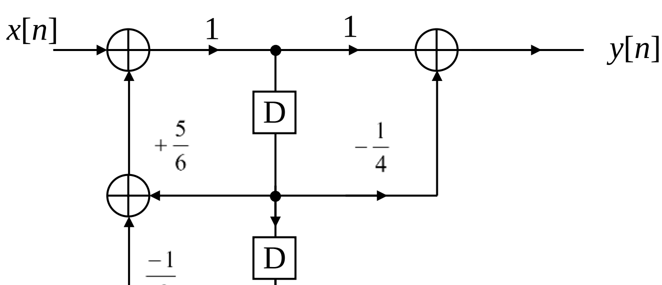
答案：$F(s)=\dfrac{1+e^{-s}}{1-e^{-3s}},\mathrm{Re}\{s\}>0$

三、（15 分）某一因果 LTI 系统方框图如图所示。

1. 求该系统的方程，判断系统的稳定性；

2. 已知 $y[-1]=-\dfrac{1}{4}, y[-2]=0$， $x[n]=(\dfrac{1}{4})^n u[n]$，求输出 y(n)；

3．如初始条件不变，输入信号幅度增加 2 倍，求输出 y(n)。



答案：

1．方程（略），稳定；

2． $y[n]=\frac{1}{4}(\frac{3}{2}(\frac{1}{2})^n-\frac{4}{3}(\frac{1}{3})^n)\cdot u[n]$ 。

3．同“2”。

四、（15 分）已知一连续因果 LTI 系统 $y''(t)+3y'(t)+2y(t)=x'(t)+x(t)$.

$y(0^-)=1, y'(0^-)=-1$,输入 $x(t)=e^{-t}u(t)$，试求：

(1) 求该系统的频率响应 $H(j\omega)$ 和单位冲激响应 $h(t)$ ；

(2) 零输入响应和零状态响应；

(3) 求该系统的框图。

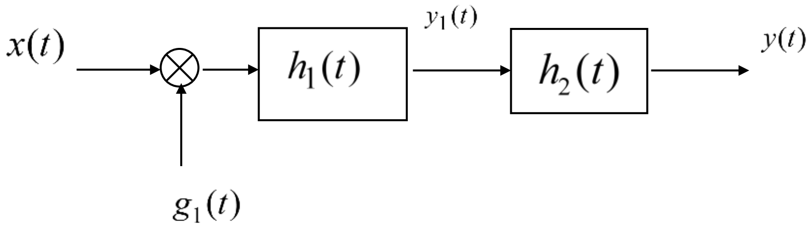
答案：（1） $H(j\omega)=\frac{1}{(j\omega+2)}, h(t)=e^{-2t}u(t)$ ；

（2） $y_{zi}(t)=e^{-t}u(t), y_{zs}(t)=e^{-t}u(t)-e^{-2t}u(t)$ 。

（3）略

五、（10 分）已知系统如图所示，其中 $g_1(t)=\begin{cases}1, |t|\le 0.5\\ 0，其它\end{cases}$，子系统的单位冲激响应为

$$h_1(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-2n), h_2(t)=\frac{\sin\frac{3}{2}\pi t}{\pi t}$$，系统输入 $x(t)=\cos\pi t$。试求子系统输出 $y(t)$。



答案：$y_1(t)$ 为 $x(t)=\cos\pi t$ 去掉负半周的整流信号，其频谱为：

$$Y_1(j\omega)=\frac{\pi}{2}\sum_{k=-\infty}^{\infty}(Sa\frac{k-1}{2}\pi+Sa\frac{k+1}{2}\pi)\delta(\omega-k\pi)$$

输出仅包含直流与基波：$y(t)=\frac{1}{\pi}+\frac{1}{2}\cos\pi t$

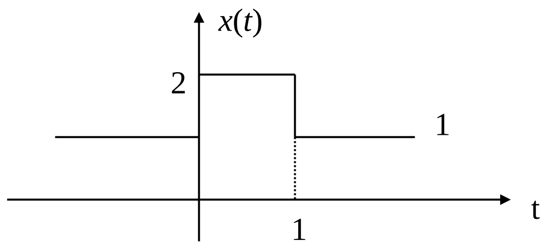
六、（5 分）设信号 $x(t)$ 经抽样所得的样值离散信号为 $x[n]$（抽样周期为 T，满足采样定理。），已知 $h[n]=\dfrac{\sin\pi(n-0.5)}{\pi(n-0.5)}$， $y[n]=x[n]*h[n]$，试说明 $y[n]$ 与信号 $x(t)$ 之间的关系，并说明理由。

答案： $y[n]$ 为 $x(t)$ 延时 $\dfrac{T}{2}$，经抽样（抽样周期为 T）所得。

七、 (10 分)考虑某一个因果 LTI 系统为 $y''(t)+7y'(t)+12y(t)=x'(t)+a\cdot x(t)$，已知该系统对直流信号的响应为零。试求：

1． 确定 a 值；

2． 设输入信号如图所示，求输出信号。



答案：

1.a=0;

2. $$u(t)\rightarrow s(t)=(e^{-3t}-e^{-4t})u(t);$$
$$y(t)=s(t)-s(t-1)$$