# 南京信息工程大学平台课程

## 2021-2022 年第 2 学期 <u>信号与系统</u> 课程期末试卷 A

适用专业：<u>电信类 2020 级</u> 请学生把答案写到答题册上，用*表示卷积

## 一、选择题（10 小题，共 20 分）

1．属于系统稳定性的判断条件，错误的是（　　）。

A、冲激响应 $h(t)$绝对可积　　　　B、系统函数 $H(s)$全部极点落于 s 左半平面

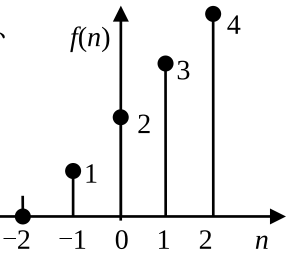
C、冲激响应 $h(t)$的极限 $\lim\limits_{t\to\infty} h(t)=0$　　　　D、系统函数 $H(s)$全部极点落于 s 右半平面

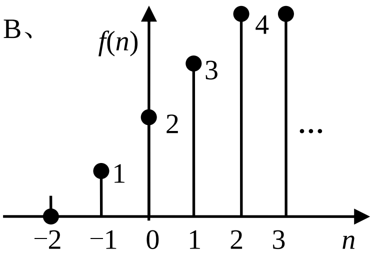
2．如下连续时间系统中，属于因果系统的是（　）。

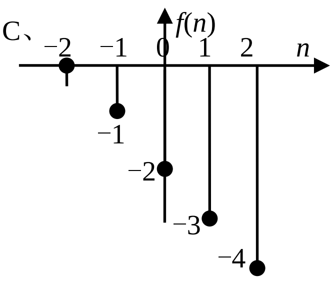
A、$y(t)=\cos t\cdot f(t)$　　　　B、$y(t)=f(2t)$

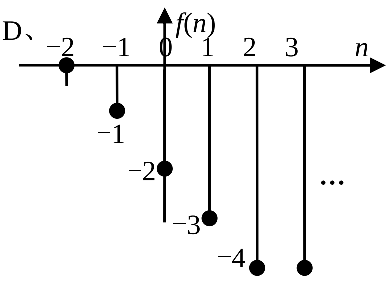
C、$y(t)=f(t-1)-f(1-t)$　　　　D、$y(t)=\int_{-\infty}^{2t} f(\tau)d\tau$

3．离散时间信号 $f(n)=nu(n)*[\delta(n-2)-\delta(n+2)]$的波形图为（　　）。

A、



B、



C、



D、



4．对于离散时间信号，单位阶跃信号与单位样值信号的关系是$u(n)=$（　）。

A、$\sum_{k=0}^{n}\delta(k)$　B、$\sum_{k=0}^{\infty}\delta(k)$　C、$\sum_{k=0}^{\infty}\delta(n-k)$　D、$\sum_{k=-\infty}^{n}\delta(n-k)$

5．假设信号 $f_1(t)$的奈奎斯特频率为$\omega_1$弧度/秒，信号 $f_2(t)$的奈奎斯特频率为$\omega_2$弧度/秒，且$\omega_1>\omega_2$，则信号 $f(t)=f_1(t+1)\cdot f_2(t+2)$的奈奎斯特频率为（　）。

A、$\omega_1$　　B、$\omega_2$　　C、$\omega_1+\omega_2$　　D、$\omega_1\cdot\omega_2$

6．若离散时间系统的单位阶跃响应的 z 变换为 $G(z)$，则系统函数 $H(z)$为（　）。

A、$(1-z)G(z)$　　B、$G(z)/(1-z^{-1})$　　C、$(1-z^{-1})G(z)$　　D、$(1-z^{-1})*G(z)$

7．冲激信号 $\delta(\cos t)$ 表示的含义为（　）。

A、$\sum_{k=-\infty}^{\infty}(-1)^{k+1}\delta(t-\frac{2k+1}{2}\pi)$　　B、$\sum_{k=-\infty}^{\infty}(-1)^{k}\delta(t-\frac{2k+1}{2}\pi)$

C、$-\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta(t-\frac{2k+1}{2}\pi)$　　D、$\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta(t-\frac{2k+1}{2}\pi)$

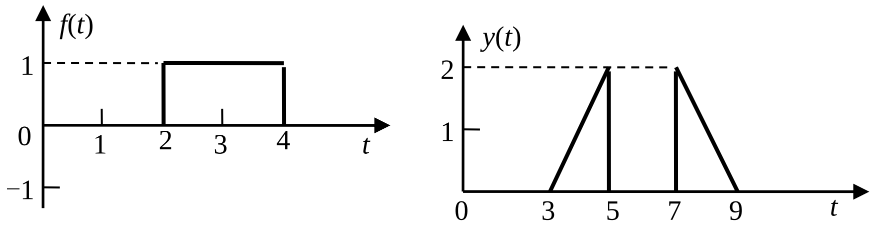
8．连续时间信号 $f(t)=\sin(t)\cdot u(t)$ 和 $h(t)=\delta'(t)+u(t)$ 的卷积为（　）。

A、$\delta(t)$　　B、$u(t)$　　C、$2\cos(t)\cdot u(t)$　　D、$-2\cos(t)\cdot u(t)$

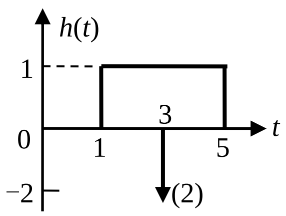
9．离散时间信号卷积和 $2^n u(n)*3^n u(n)=$（　）。

A、$(3^{n+1}+2^{n+1})u(n)$　　B、$(3^n+2^n)u(n)$　　C、$(3^{n+1}-2^{n+1})u(n)$　　D、$(3^n-2^n)u(n)$

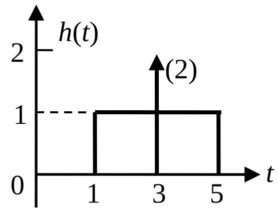
10．已知 LTI 系统，输入 $f(t)$与零状态响应 $y(t)$如图所示，则系统冲激响应 $h(t)$为（　）。



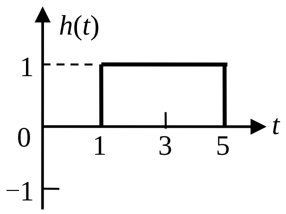

A、



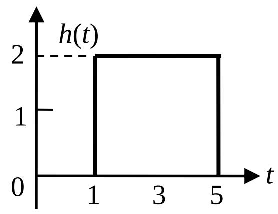

B、




C、




D、




## 二、填空题（10 小题，共 20 分）

1．设 $f(t)$为一有限频宽信号，频带宽度为 100Hz，则信号的奈奎斯特抽样频率 $f_s$ = ____Hz；而对于信号 $f(t/2)$的最低抽样频率为______Hz。

2．求 $F(s)=\dfrac{6(s+2)(s+1)}{s(s+3)}$ 拉氏反变换原函数的初值________和终值_______。

3．求 $F(z)=\dfrac{2+z^{-1}+z^{-2}}{(1-z^{-1})(5-z^{-1})}$ 反变换的原函数初值________和终值________。

4．信号 $f(t)=16\sin^2(2t)\cos(4t)$ 的功率为_____；信号 $f(t)=16\sin^2(2t)$ 的功率为_____。

5．信号 $f(t)=|\cos(100t)|$ 的直流分量为____；信号 $f(t)=5+3\sin(5t)$ 的直流分量为_____。

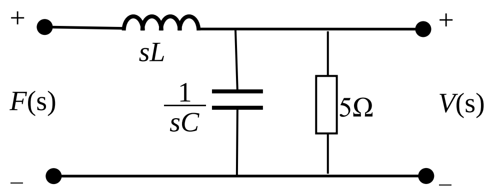
6．若输入信号 $f(t)=2\delta(t)+3\delta'(t)$ 与输出信号 $y(t)=-6\delta(t-2)-9\delta'(t-2)$；则系统的冲激响应 $h(t)$ 为______，（是/不是）_______无失真传输系统。

7. 周期信号 $f(t)=12\sin(2\pi t)+5\cos(5\pi t)$ 的周期 $T$ 为_______；周期信号 $f(t)=2\cos^2(5t)$ 的周期 $T$ 为_______。

8．系统函数 $H(s)=1+\dfrac{8}{s+2}-\dfrac{13}{s+3}$ 的零点分别是_______、_______。

9．系统函数 $H(z)=250-\dfrac{521z}{z-0.1}+\dfrac{272z}{z-0.2}$ 的零点分别是_______、_______。

10．如图电路，系统函数 $H(s)=\dfrac{V(s)}{F(s)}=\dfrac{5}{s^2+2s+5}$，则电容 $C$ 为____F 和电感 $L$ 为____H。




## 三、分析题（6 小题，共 60 分）

1．一个 LTI 系统在相同的初始状态下，当输入为 $f(t)$时，全响应为 $y(t)=2e^{-3t}+\sin 2t$，$t\geq 0$；当输入为 $2f(t)$时，全响应为 $y(t)=e^{-3t}+2\sin 2t$，$t\geq 0$；求：

（1）系统的零输入响应 $y_0(t)$；

（2）系统的零状态响应 $y_f(t)$；

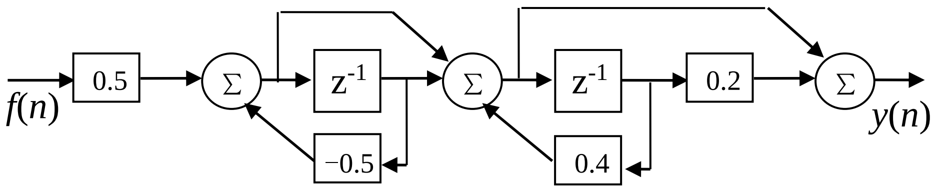
（3）初始条件增大 1 倍，输入为 $0.5f(t)$时的全响应 $y(t)$。

2．给定离散因果系统 $y(n)+y(n-1)+0.16y(n-2)=2f(n)+f(n-1)$。

1）求系统函数 $H(z)=\dfrac{Y(z)}{F(z)}$，并说明它的收敛域及系统的稳定性；

2）初始状态为零，求单位样值响应 $h(n)$ 和单位阶跃响应 $g(n)$。

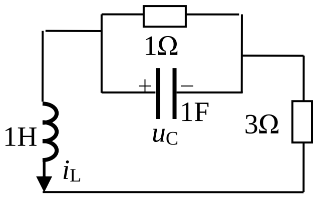
3．某线性离散系统结构如图所示。




1）写出描述系统的差分方程；

2）若激励 $f(n)=0.3^{n}u(n)$， $y(-1)=1$， $y(-2)=-2$，求全响应 $y(n)$。

4．如图为 $t$>0 时的电路，已知 $u_C(0)$=10V，$i_L(0)$= 2A，求零输入响应 $u_C(t)$和 $i_L(t)$。



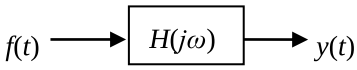

5．给定系统微分方程 $y''(t)+3y'(t)+2y(t)=4f'(t)+3f(t)$， $t>0$，求：

1）系统函数及冲激响应；

2）若激励 $f(t)=e^{-3t}u(t)$，初始状态 $y(0^-)=-2$， $y'(0^-)=3$，求系统零输入响应，零状态响应，完全响应。

6．零状态系统如图所示，图中理想低通滤波器的系统函数为：

$$H(j\omega)=\begin{cases} e^{-j\omega t_0}, & |\omega|\le 1 \\ 0, & |\omega|>1 \end{cases}$$ 。




（1）求 $H(j\omega)$ 的傅里叶反变换 $h(t)$；

（2）若 $f(t)=Sa(2t)$，求 $y(t)$；

（3）若 $f(t)=Sa(0.5t)$，求 $y(t)$。