2010年上海海事大学攻读硕士学位研究生入学考试试题

（**重要提示**：答案必须做在答题纸上，做在试题上不给分）

考试科目：信号与系统，总分150分，考试时间：3小时

一．选择题：（每题4分，共28分）

1．已知系统的激励 $f(t)$ 与响应 $y(t)$ 的关系为 $y(t)=e^{-t}x(0)+\int_{-\infty}^{t}\sin(\tau)f(\tau)d\tau$，则该系统为：（　）

A 线性时不变系统；　　　　B 线性时变系统；

C 非线性时不变系统；　　　D 非线性时变系统

2．$(t+5)\dfrac{d}{dt}[(t-5)\delta(t)]$ 的傅立叶变换等于：（　　）

A　25；　B　$5+25j\omega$；　C　$5-25j\omega$；　D　$25e^{j\omega}$；　E $25e^{-j\omega}$

3．单边拉普拉斯变换 $F(s)=\dfrac{2s+e^{-2s}}{s}$ 的原函数等于：（　）

A　$2\delta(t)+\delta(t-2)$；　B　$2\delta(t)+u(t-2)$；　C　$2\delta(t-1)+u(t)$；

D　$2\delta(t-1)+u(t-2)$；　E　$2u(t-1)+u(t-2)$

4．　序列 $f(n)=[2^n-(-2)^n]u(n)$ 的Z变换F(z)等于：（　）

A　$\dfrac{4}{(z-1)^2}$；　B　$\dfrac{4z}{(z-2)^2}$；　C　$\dfrac{4z^2}{(z-2)^2}$；　D　$\dfrac{4z}{z^2-4}$；　E $\dfrac{4z^2}{z^2-4}$

5．设f(t)的频谱函数为：

$$F(j\omega)=\begin{cases}1 & |\omega|\le 4\pi\ rad/s\\ 0 & |\omega|>4\pi\ rad/s\end{cases}$$

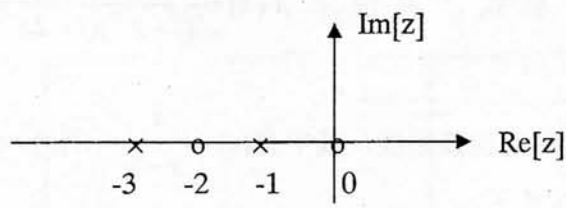
则对 $f^2(t)$ 进行均匀抽样的奈奎斯特频率为：（　）

A　2Hz;　　B 4Hz;　　C 1Hz;　　D 8Hz;　　E 0.5Hz

6．离散时间系统的系统函数H(z)的零极点分布如图所示，且已知 $H(\infty)=4$，则系统的单位样值响应h(n)等于：（　）

A $2(1+3^n)u(n)$； B $2(1-3^n)u(n)$； C $2[1+(-3)^n]u(n)$；

D $2[(-1)^n+3^n]u(n)$； E $2[(-1)^n+(-3)^n]u(n)$



7. 函数 $f(t)=\frac{d}{dt}u(t-8)$ 的单边拉普拉斯变换 F(s)等于：（ ）

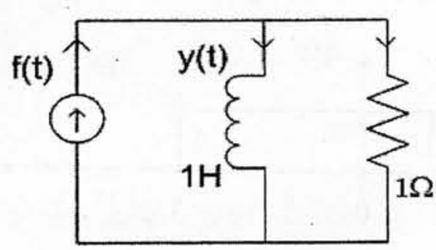
A 8； B $\frac{8}{s}$； C $\frac{8}{s^2}$； D e^{-8s}； E $\frac{1}{s}e^{-8s}$

二. 填空题（每空 **4** 分，共 **32** 分）

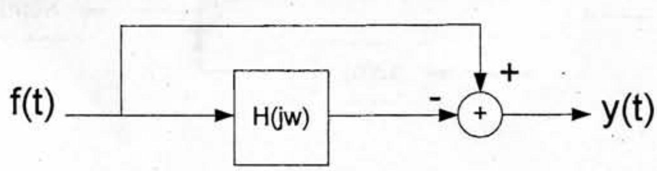
1. $\int_0^5 \sin(2\pi t)\delta(t+3)dt=$____________。

2. 序列 $f(n)=2^n\sum_{m=0}^{\infty}[2^m u(n-m)]$ 的单边 z 变换 $F(z)=$____________。

3. 如下图所示 *RL* 电路，电流源输出电流为 $f(t)$，系统的输出是流经电感的电流 $y(t)$。关联 $f(t)$ 和 $y(t)$ 的微分方程是________________________。



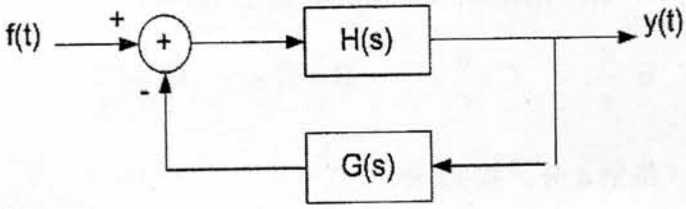
4. 如图所示系统，$H(j\omega)$ 是一个截止频率为 ω_{lp} 的理想低通滤波器。那么该系统是一个理想__________滤波器，其截止频率是_______。



5．卷积 $f(n)=u(n+1)*[u(n-2)+\delta(n-1)]=$________。

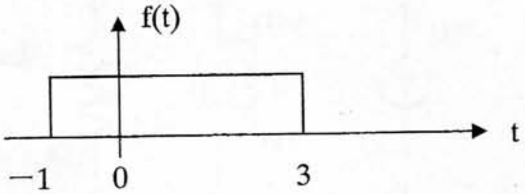
6．利用部分分式展开法求 $X(z)=\dfrac{1-2z^{-1}}{(1-z^{-1})(1+2z^{-1})}$，$|z|>2$ 的反变换：________________。

7．如图所示连续时间反馈系统，其中 $H(s)=\dfrac{1}{s-1}$，$G(s)=s-b$，为使该系统稳定，b 的取值范围是：____________。

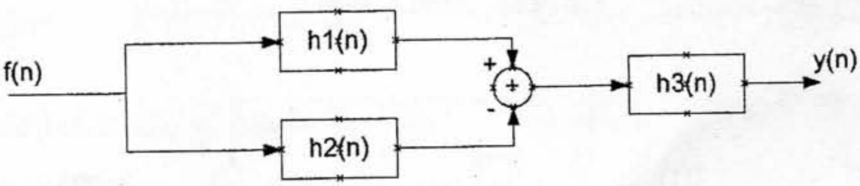


三．计算题（**8** 道题，共 **90** 分）

1． 某线性时不变因果系统的输出 $y(t)$ 和输入 $f(t)$ 满足 $y(t)=\int_{-\infty}^{t}e^{-(t-\tau)}f(\tau-2)d\tau$。求：（1）该系统的单位冲激响应 $h(t)$；（2）若 $f(t)$ 的波形如图所示，求响应 $y(t)$（12 分）

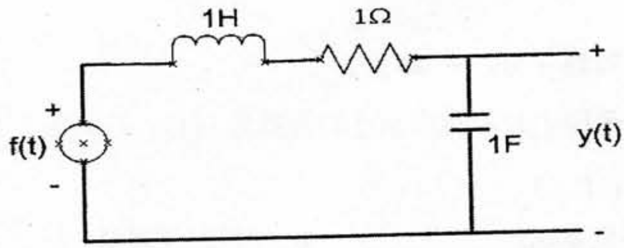


2．如图所示系统由三个子系统组成，且已知 $h_1(n)=u(n)$，$H_2(z)=\dfrac{z}{z+1}$，$H_3(z)=\dfrac{1}{z}$，求：输入 $f(n)=u(n)-u(n-2)$ 时的零状态响应。（10 分）



3．如图所示 RLC 电路，$f(t)$ 为输入电压，输出 $y(t)$ 为电容器两端的电压。求：

（1）系统的频率响应；（2）若 $f(t)=\sin(t)$，求输出 $y(t)$（12 分）

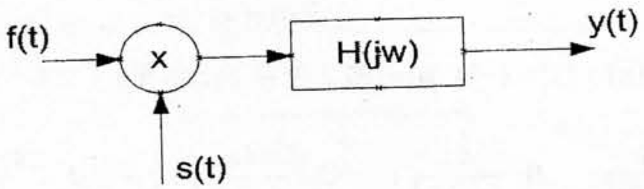


4．一线性时不变连续系统的频率响应函数为 $H(j\omega)=\dfrac{12-\omega^2+j4\omega}{2-\omega^2+j3\omega}$， 当系统输

入 $f(t)=e^{-4t}u(t)$ 时，求系统的零状态响应 $y_f(t)$。（8 分）

5．如题图所示系统，已知 $f(t)=\sum\limits_{n=-\infty}^{\infty}e^{j2nt}$， $n=0,\pm1,\pm2,\cdots$， $s(t)=\cos 2t$，

$H(j\omega)=\begin{cases}\dfrac{1}{2}, & |\omega|\le 3\,rad/s\\ 0, & |\omega|>3\,rad/s\end{cases}$。求输出 $y(t)$。（12 分）

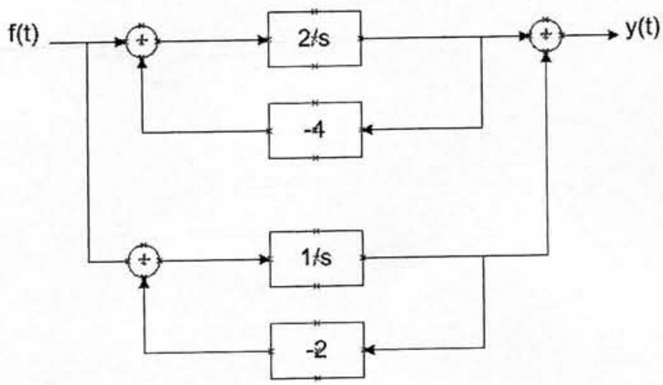


6．已知因果离散系统的差分方程为： $y(n)-\dfrac{1}{2}y(n-1)=f(n)$。要求：

（1）画出系统的结构框图；（2）求系统的单位样值响应 h（n）；（3）若系统的零状态响应为 $y_f(n)=2\left[\left(\dfrac{1}{2}\right)^n-\left(\dfrac{1}{3}\right)^n\right]u(n)$，求激励信号 f（n），并指出 $y_f(n)$ 中的自由响应，强迫响应，稳态响应及暂态响应各分量；（4）画出系统函数 H（z）的零极点分布图及幅频特性 $|H(e^{j\Omega})|$ 曲线。

（16 分）

7. 如图所示 LTI 系统，（1）试确定该系统的输入和输出的微分方程；（2）求系统的冲激响应；（3）画出该系统的零极点的分布图；（4）判断该系统是否稳定。（12 分）



8. 电路如图所示，以电容两端电压 $v_c(t)$ 作为输出。以 $x_1(t)=i_L(t), x_2(t)=v_c(t)$ 作为状态变量，列写出系统的状态方程和输出方程。（8 分）

注：系统以 $v_s(t)$ 与 $i_s(t)$ 作为两个激励源