北京邮电大学 2010——2011 学年第 1 学期

《信号与系统》期末考试试题（4 学分）

考试课程	信号与系统				考试时间	2011 年 1 月 10 日					
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	总分
满分	30	10	5	10	5	5	10	5	5	5	10	100

一、填空题（每空 2 分，共 30 分）

1．无失真传输系统的单位冲激响应 $h(t)$ =______，系统函数 $\mathrm{H}(\mathrm{j}\omega)$=_________。

2．已知某因果信号 $f(t)$ 的拉普拉斯变换为 $F(s)$，则信号 $f(t-t_0)\cdot u(t-t_0), t_0>0$ 的拉氏变换为________， $f(t)e^{-t}$ 的拉氏变换为__________。

3．已知线性时不变系统的冲激响应为 $h(t)=\left(1-e^{-t}\right)u\left(t\right)$，则其系统函数 $H(s)$＝______________。

4．序列 $R_4(n)=u(n)-u(n-4)$，则 $R_4(2n)=$____________，$R_4(0.5n)=$______________。

5．序列 $\cos\left(1.5\pi n\right)$ 的周期为_____。

6．某离散时间系统的响应为 $y(n)=(-0.5)^n u(n)+\delta(n)+u(n)$，其稳态响应分量为__________________。

7. 已知 $f(n)$ 的 z 变换为 $F(z)=1+z^{-1}-\frac{1}{2}z^{-2}$，则 $f(n)=$ ______________________。

8．已知序列 $f(n)$ 的单边 z 变换为 $F(z)$，则 $\left(0.5\right)^n f\left(n\right)$ 的单边 z 变换为 _______，$nf(n)$ 的单边 z 变换为_________。

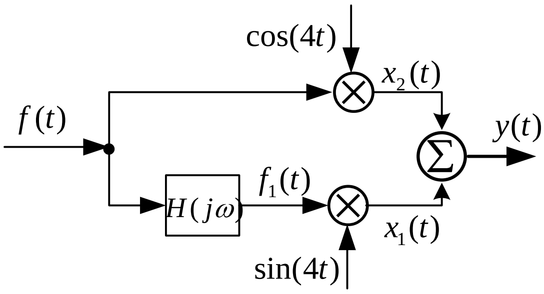
9．某因果离散时间系统若为稳定系统，则其单位样值响应 $h(n)$ 应满足__________，其 z 域的系统函数 $H(z)$ 应满足______________________。

10. 已知某因果离散时间系统函数 $H(z)=\dfrac{1}{z-0.5}$，则系统的频率响应为 ______。

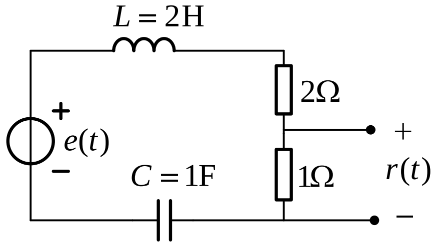
计算画图题

二、（5 分）已知某连续时间因果 LTIS 的系统函数为 $\dfrac{1}{s+2}$，试写出系统的频率响应，说明该系统的滤波特性，并大致画出幅频特性曲线。

三、（10 分）如下图所示系统，已知 $f(t)=\dfrac{2}{\pi}Sa(2t)$，$H(\mathrm{j}\omega)=\mathrm{j}\,\mathrm{sgn}(\omega)$，画出信号 $f(t)$、$x_1(t)$、$x_2(t)$ 和 $y(t)$ 的幅度频谱图。



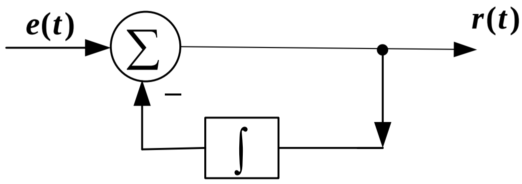
四、（10 分）已知电路如下图所示，激励信号为$e(t)=u(t)$，输出信号为$r(t)$，电容和电感元件均无初始储能，试画出电路的s域模型，并写出系统函数$H(s)$。



五、（5 分）已知某连续时间系统的系统函数为$H(s)=\dfrac{1}{s^2+5s+6}$，请画出并联形式的系统流图。

计算题（要有必要的计算步骤，只有结果不得分）

六、（5 分）已知某线性时不变系统的系统框图如下图所示。试写出该系统的微分方程并求系统函数$H(s)$。



七、（10 分）已知某线性时不变系统方程为$y''(t)+5y'(t)+6y(t)=e^{-t}u(t)$，且$y(0_-)=2$，$y'(0_-)=1$，试用拉氏变换方法求解$y(t)$，并指出其零输入响应和零状态响应，自由响应分量和强迫响应分量。

八、（5 分）已知信号$x(n)=\delta(n)+2\delta(n-1)-3\delta(n-2)+4\delta(n-3)$，$h(n)=\delta(n)+\delta(n-1)$，求卷积和$y(n)=x(n)*h(n)$。

九、（5 分）已知信号$f(t)=(e^{-t}-e^{-2t})u(t)$，按照取样间隔$T=1$对其进行理想取样得到离散时间序列$f(n)$，求序列$f(n)$的$z$变换。

十、（5 分）已知某双边序列的 z 变换为 $F(z)=\dfrac{z}{z+0.4}-\dfrac{z}{z+0.5}$ ，收敛域为 $0.4<|z|<0.5$，求该序列的时域表达式 $f(n)$。

十一、（10 分）已知描述某离散时间因果系统的差分方程为

$y(n)-ky(n-1)=x(n)$，k 为实数。

(1)写出系统函数 $H(z)$ 和单位样值响应 $h(n)$；

(2)确定使系统稳定的 k 值范围；

(3)当 $k=\dfrac{1}{2}$， $y(-1)=4$， $x(n)=0$ 时，求系统 $n\geq 0$ 的响应。(要求用 z 域分析方法)