

北京邮电大学 2009 ——2010 学年第 2 学期

《信号与系统》期末考试试题(A)

考试 注意 事项	一、学生参加考试须带学生证或学院证明，未带者不准进入考场。学生必须按照监考教师指定座位就坐。 二、书本、参考资料、书包等物品一律放到考场指定位置。 三、学生不得另行携带、使用稿纸，要遵守《北京邮电大学考场规则》，有考场违纪或作弊行为者，按相应规定严肃处理。 四、学生必须将答题内容做在试题答卷上，做在草稿纸上一律无效。 五、学生的姓名、班级、学号、班内序号等信息由教材中心统一印制。								
考试 课程	信号与系统			考试时间		2010 年 6 月 22 日			
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
满分	30	10	10	10	10	10	10	10	
得分									
阅卷 教师									

试题一：填空（每空 2 分，共 30 分）

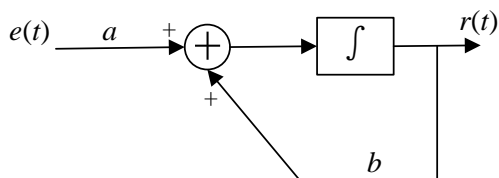
1. 若信号 $f(t)$ 的拉普拉斯变换是 $F(s)$ ，则 $tf(t)$ 的拉普拉斯变换是_____，
 $\int_0^t \lambda f(t-\lambda) d\lambda$ 的拉普拉斯变换是_____。
2. 利用初值定理和终值定理分别求 $F(s) = \frac{4s+5}{2s+1}$ 原函数的初值
 $f(0_+) = \underline{\hspace{2cm}}$ ，终值 $f(\infty) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
3. 若因果线性时不变连续时间系统是稳定的，则其系统函数 $H(s)$ 的极点必在 S 平面的_____。
4. 若连续线性时不变系统的输入信号为 $f(t)$ ，响应为 $y(t)$ ，则系统无失真传输的系统传输函数必须满足 $H(j\omega) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

5. 若调制信号 $f(t)$ 的频带宽度为 W ，则已调信号 $f(t)\sin\left(\omega_0 t + \frac{\pi}{4}\right)$ ($\omega_0 \gg W$) 的频带宽度为_____。

6. 某滤波器的传输函数为 $H(j\omega) = \frac{1}{j\omega + 0.5}$ ，该滤波器是_____滤波器。(低通、高通、带通、带阻)

7. 已知某 LTI 连续时间系统的系统函数是 $H(s) = \frac{3s+9}{s^2-6s+8}$ ，则该系统可以用微分方程表示为_____。

8. 写出下图所示系统的频率响应函数 $H(j\omega) =$ _____。



9. 若信号 $f(t)$ 的拉普拉斯变换是 $F(s) = \frac{\omega_0}{(s+a)^2 + \omega_0^2}$ (收敛域是 $\sigma > -a$, a 为正实数)，请写出该信号的傅里叶变换_____。

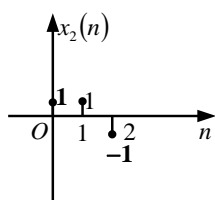
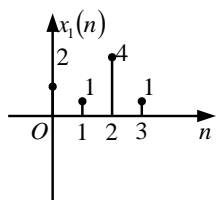
10. 序列 $x(n) = (n-2)u(n-2)$ 的 z 变换 $X(z) =$ _____。

11. 离散时间信号 $x(n) = \begin{Bmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 \end{Bmatrix}$ 的能量是_____。

12. 为使线性时不变离散系统稳定，其单位样值响应 $h(n)$ 必须满足_____。

13. 正弦序列 $x(n) = A\sin\left(\frac{1}{8}\pi n + \frac{\pi}{4}\right)$ 的周期为_____。

试题二：（10 分）离散信号 $x_1(n)$ ， $x_2(n)$ 波形如图所示。

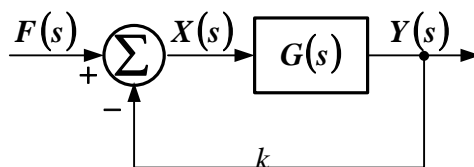


(1) 试求卷积和 $y(n) = x_1(n) * x_2(n)$ ；

(2) 画出 $y(n)$ 的波形图。

试题三：（10 分）如图所示反馈系统，子系统的系统函数

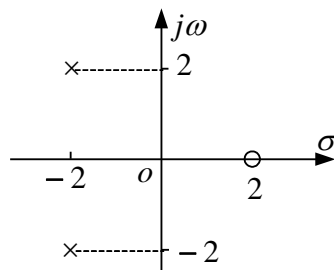
$G(s) = \frac{1}{(s-1)(s+2)}$ ，当常数 K 满足什么条件时，系统是稳定的？



试题四：（10 分）已知某因果 LTI 系统的系统函数 $H(s)$ 的零极点图如图

所示，且 $H(0) = -0.5$ ，求

- (1) 系统函数 $H(s)$ 及冲击响应 $h(t)$;
- (2) 写出关联系统的输入输出的微分方程;
- (3) 已知系统稳定,求 $H(j\omega)$ ，当激励为 $\sin(t)$ 时，求系统的稳态响应;

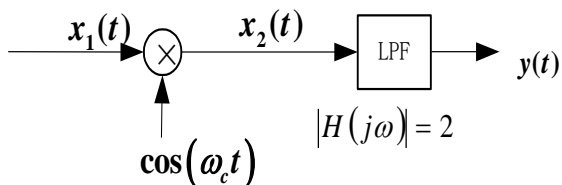


试题五：（10 分）已知某离散系统的差分方程为

$y(n) + 3y(n-1) + 2y(n-2) = x(n)$ ，且 $y(0)=0$, $y(1)=2$ ；设激励 $x(n) = 2^n u(n)$ ，求响应序列 $y(n)$ ，并指出零输入响应与零状态响应。

试题六：（10 分）如图所示为幅度调制信号的相干解调框图。已知

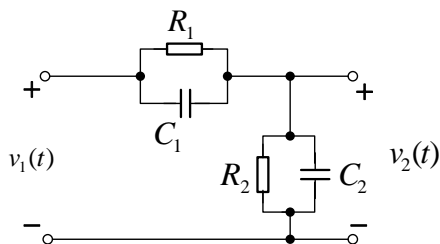
$$m(t) = \cos \omega_0 t, x_1(t) = m(t) \cos \omega_c t, \text{ 其中 } \omega_c \gg \omega_0。$$



- (1) 画出 $x_1(t)$, $x_2(t)$ 和 $y(t)$ 的频谱图；
- (2) 求 $x_1(t)$ 的平均功率；
- (3) 求低通滤波器 LPF 的带宽。

试题七：（10 分）电路如图所示。（1）写出电压转移函数 $H(s) = \frac{V_2(s)}{V_1(s)}$ ；（2）

为得到无失真传输， R_1, C_1, R_2, C_2 应满足什么关系？



试题八：（10 分）图中所示一阶离散系统。

- （1） 请写出描述该系统的差分方程；
- （2） 写出该系统的单位样值响应 $h(n)$ ；
- （3） 写出该系统的频率响应，并绘出幅频响应曲线（标出关键点取值）。

