

北京邮电大学 2017——2018 学年第 1 学期

“信号与系统” 期末考试试题（4 学分 A 卷）

姓名：

班内序号：

学号：

班级：

线

订

装

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、书包等与考试无关的东西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卷上，做在草稿纸上一律无效。									
考试课程	信号与系统				考试时间			2018 年 1 月 15 日		
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分
满分	34	6	6	8	8	8	10	10	10	100
得分										
阅 卷 教师										

一. 填空题（每空 2 分，共 34 分）

- 已知 $f_1(n) = u(n) - u(n - m_1)$ ， $f_2(n) = u(n) - u(n - m_2)$ ， m_1, m_2 均为正整数，则 $f(n) = f_1(n) * f_2(n)$ 中不为零的元素个数为_____。
- 已知线性时不变系统的单位样值响应 $h(n) = \frac{1}{2}\delta(n - 1)$ ，当激励信号为 $x(n) = a^n u(n)$ 时的零状态响应为_____。
- 若信号 $f(t)$ 的奈奎斯特采样频率为 f_s ，则信号 $g(t) = f(t)f\left(\frac{t}{2}\right)$ 的奈奎斯特采样频率为_____。
- 已知周期信号 $f(t) = \cos(2t) + \sin(4t)$ ，其基波频率为_____rad/s。

5. 离散系统 $y(n) = \sum_{m=-\infty}^n x(m)$ _____ (是或不是) 线性时不变系统。
6. 将多路信号以某种方式汇合, 统一在同一信道中传输, 每路信号占用不同的频段, 此种多路复用方式称为_____复用。
7. 信号 $\delta(t+2)$ 的单边拉普拉斯变换是_____。
8. 已知 $f(t) = te^{-2t}u(t)$, 那么 $f(t)$ 的拉普拉斯变换是_____,
 $f\left(\frac{t}{2}\right)$ 的拉普拉斯变换是_____。
9. 已知因果信号 $x(t)$ 的拉普拉斯变换 $X(s) = \frac{-2e^{-5s}}{s^2 + s - 2}$, 那么其初值 $x(0_+)$ 为_____。
10. 已知 $H(s) = \frac{1}{(s+2)(s+4)}$, 判断该系统是_____滤波器。
11. 序列 $x(n) = (n-2)u(n)$ 的 z 变换和收敛域为 $X(z) =$ _____。
12. 已知信号 $f(n) = \cos(n)$, 请判断 $f(n)$ _____ (是或不是) 周期序列。
13. 已知信号 $x(n) = \left\{ \underset{\substack{\uparrow \\ n=0}}{5}, 4, 3, 2, 1, 0, -1, -2 \right\}$, 则 $x(3n) =$ _____。
14. 已知某稳定系统的系统函数为 $H(z) = \frac{2z}{z-0.4} - \frac{z}{z-3}$, 则单位样值响应 $h(n) =$ _____。
15. 能量信号 $f(t)$ 的傅里叶变换可以表示为 $F(\omega)$, 其能量谱可以表示为_____。
16. 已知某系统的系统函数为 $H(s) = \frac{2s+3}{s^2+3s+2}$, 则描述该系统的微分方程为_____。

以下为计算和绘图题，必须有必要的求解过程，否则不得分。

二. (6 分) 粗略绘出序列 $x(n] = (-1/2)^n u(n)$ 的图形，求出 z 变换，并给出收敛域。

三. (6 分) 系统的信号流图如图 1 所示，求系统的转移函数 $H(s) = \frac{Y(s)}{X(s)}$ 。

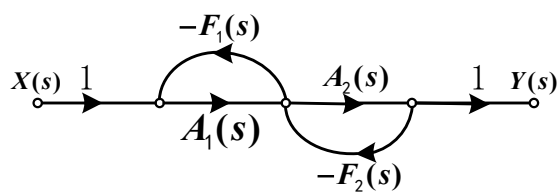


图 1

四. (8 分) 离散系统的单位样值响应为 $h(n) = \delta(n) - \delta(n-1)$ 。

(1) 请画出 $h(n)$ 的波形图。

(2) 求该系统的频率响应特性，并画出幅频特性曲线图。

五. (8 分) 描述某因果线性时不变离散系统的差分方程为

$$y(n) + 5y(n-1) + 6y(n-2) = 2x(n)$$

且 $y(-1) = 0$, $y(-2) = 1$, 求零输入响应。

六. (8 分) 已知系统的框图如图 2 所示, 其中 $H_1(s) = \frac{1}{s+1}$, $H_2(s) = \frac{1}{s+2}$

(1) 根据框图求系统函数 $H(s)$, 并画出零极点图。

(2) 如果该系统是因果系统, 请判断该系统的稳定性。

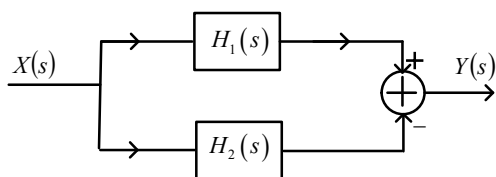


图 2

七. (10 分) 某线性时不变系统的单位样值响应为

$$h(n) = \delta(n+1) + 8\delta(n) + \delta(n-1)$$

(1) 判断该系统是否为因果系统, 以及该系统是否稳定。

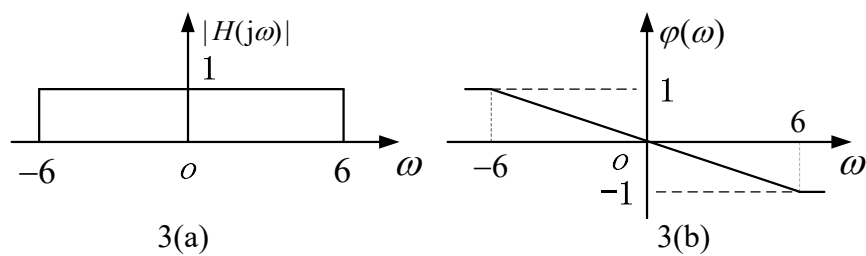
(2) 求激励信号为 $x(n) = \begin{cases} 3, 1, 2 \\ \uparrow \\ n=0 \end{cases}$ 时的零状态响应 $y(n)$ 。

八. (10 分) 已知某系统的幅频特性和相频特性分别如图 3(a)和(b)所示。

(1) 给定信号 $e(t) = \sin(5t) + \cos(10t)$ ，画出该信号的频谱图。

(2) 求信号 $e(t)$ 激励下系统的稳态响应。

(3) 判断该系统是否是无失真传输系统。



九. (10 分) 某系统如图 4 所示, 求当 $e(t) = \delta(t)$ 时的系统响应 $r(t)$, 并画出频谱图 $R(\omega)$ 。

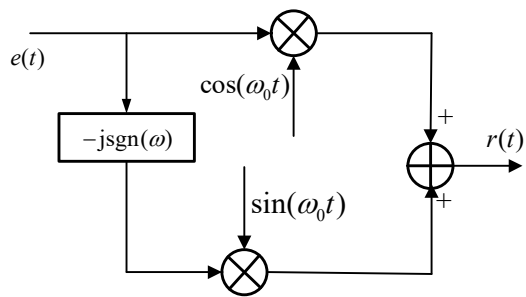


图 4