

# 北京邮电大学 2015——2016 学年第 1 学期

## 《信号与系统》期末考试试题（4 学分）

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。									
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分
满分	20	12	12	10	8	8	8	10	12	100
得分										
阅卷 教师										

### 一、 填空题（每空 2 分，共 20 分）

- 系统函数  $H(j\omega) = G_{200}(j\omega) \cdot e^{j\omega 10}$  所描述的系统具有何种滤波特性 \_\_\_\_\_，该系统是否为因果系统\_\_\_\_\_。
- 已知某因果线性时不变系统的系统函数为  $H(s) = \frac{1}{s+1}$ ，信号  $E(s)$  通过此系统得到的响应为  $R(s) = \frac{1}{s^2 + 3s + 2}$ ，则该响应中自由响应分量的时域形式为\_\_\_\_\_。
- 象函数  $F(s) = \frac{s-1}{s+1}$  对应的原函数的初值  $f(0_+) =$ \_\_\_\_\_。
- 已知离散信号  $x(n]$  的  $z$  变换  $X(z) = z^{10} + 2z^{-1} + 3$ ，则  $X(z)$  的收敛域为\_\_\_\_\_，  $x(n) =$ \_\_\_\_\_。
- 所有极点均位于单位圆内的离散系统是否一定是稳定系统 \_\_\_\_\_（回答是或者否）。

6. 序列  $10\cos(1.5n\pi)$  的周期为\_\_\_\_\_。

7. 信号  $f(t) = e^{-t}[u(t) - u(t - 2\pi)]$  的拉普拉斯变换为\_\_\_\_\_。

8. 已知  $f(t) = \cos(\omega_0 t)$ ，则  $f(t) * \frac{1}{\pi t} =$ \_\_\_\_\_。

以下为计算、绘图题，必须有必要的求解过程，否则不得分。

## 二、（每题 6 分，共 12 分）

1. 离散信号  $x_1(n) = u(n) - u(n - 4)$ ， $x_2(n)$  的波形如图 1 所示。

(1) 求卷积和  $y(n) = x_1(n) * x_2(n)$ ，并画出  $y(n)$  的波形图。

(2) 计算  $x_2(n)$  的能量。

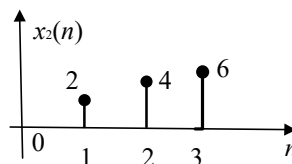


图 1

2. 如图 2 所示电路，已知电感具有初始储能， $i_L(0_-) = 0.1\text{A}$ ，设激励

电压  $v_s(t) = 2u(t)$ ，试画出对电路施加激励后电路的  $s$  域模型。

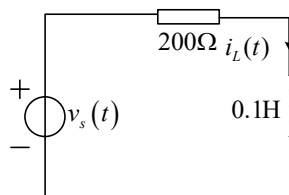


图 2

三、(每题 6 分, 共 12 分)

1. 求下列信号的  $z$  变换, 并标明收敛域。

(1)  $w(n) = n \left( \frac{1}{2} \right)^n u(n)$ ; (2)  $f(n) = -4^n u(-n-1)$ ;

(3)  $x(n) = w(n) * f(n)$ 。

2. 给定系统信号流图如图 3 所示, 列写其状态方程和输出方程。

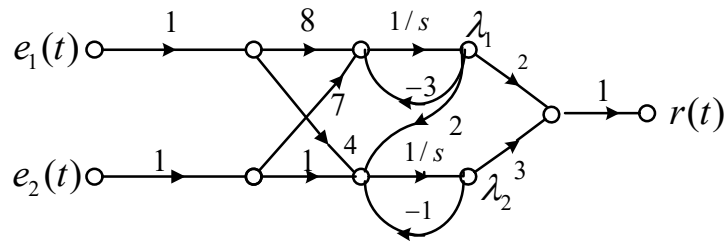


图 3

四、（10 分）如图 4-1 所示系统，已知  $f(t) = \cos t$ ， $H(j\omega)$  如图 4-2

所示，试画出 A、B、C 各点信号的频谱图，并写出  $y(t)$  的表达式。

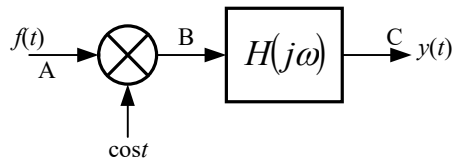


图 4-1

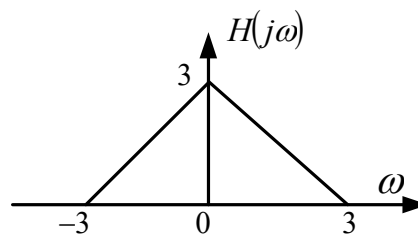


图 4-2

五、（8 分）已知某系统的系统函数为  $H(j\omega) = \frac{2-j\omega}{2+j\omega}$ ，激励信号为

$$e(t) = \sin t + \cos 2t \quad。$$

(1) 讨论该系统是否会引起幅度失真和相位失真。

(2) 求稳态响应  $r(t)$ 。

六、(8 分) 已知某因果系统框图如图 5 所示, (1) 求系统函数  $H(s)$ ;

(2) 判断该系统是否稳定。

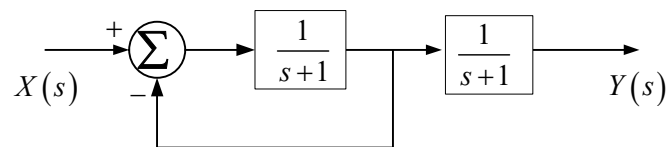


图 5

七、(8 分) 已知指数信号  $f(t) = e^{-2t}u(t)$  的拉普拉斯变换为

$F(s) = \frac{1}{s+2}$ 。(1) 试据此求  $f(t)$  的傅里叶变换  $F(\omega)$ ;(2) 求  $f(t)$

的能量谱密度函数  $\varepsilon(\omega)$ 。

八、（10 分）已知某一阶线性时不变因果离散系统，当初始状态  $y(-1)=1$ ，输入  $f_1(n)=u(n)$  时，其全响应  $y_1(n)=2u(n)$ ；相同初始状态下，输入  $f_2(n)=\frac{1}{2}nu(n)$  时，其全响应  $y_2(n)=(n-1)u(n)$ ，求：

(1) 系统函数  $H(z)$ 。

(2) 输入  $f_3(n)=\left(\frac{1}{2}\right)^n u(n)$  时的零状态响应。

九、(12 分) 某因果离散系统的输入和输出分别用  $x(n)$  和  $y(n)$  表示,

该系统的差分方程为  $y(n) = 0.5x(n) + x(n-1) + 0.5x(n-2)$ 。

- (1) 求该系统的系统函数  $H(z)$ 。
- (2) 求该系统的单位样值响应  $h(n)$ 。
- (3) 求该系统的频率响应特性。
- (4) 画出该系统的幅频特性曲线并判断该系统的滤波特性。