

# 中山大学

## 二〇一〇年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 875

科目名称: 信号与系统

考试时间: 1 月 10 日 下 午

### 考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不得分! 请用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写清题号, 不必抄题。

第一题: (15分) 判断以下说法是否正确。正确的请打“√”, 错误的请打“×”, 并简述理由。

1. 所有的非周期信号都是能量信号。
2. 卷积方法适用于所有线性系统的分析。
3. 两个线性时不变系统相级联的先后顺序不影响总的输入输出关系。
4. 连续非周期信号的频谱也是连续非周期的。
5. 最小相移系统的零点位于  $s$  平面的右半平面。

第二题: (15分) 选择题。(每题只有一个正确答案) 选择正确答案的代号写在答题纸上

1. 信号  $x[k] = 2\cos[\frac{\pi}{4}k] + \sin[\frac{\pi}{8}k] - 2\cos[\frac{\pi}{2}k + \frac{\pi}{6}]$  的周期是: ( )  
(A) 8                      (B) 16                      (C) 2                      (D) 4
2. 下列表达式中正确的是: ( )  
(A)  $\delta(2t) = \delta(t)$     (B)  $\delta(2t) = \frac{1}{2}\delta(t)$     (C)  $\delta(2t) = 2\delta(t)$     (D)  $\delta(2t) = \delta(\frac{t}{2})$
3.  $y[k] = f[-k+1]$  所描述的系统不属于 ( )  
(A) 稳定系统              (B) 非因果系统              (C) 非线性系统              (D) 时不变系统
4. 序列和  $\sum_{i=-\infty}^k 2^i \delta[i-2] =$  ( )  
(A)  $4u[k]$                       (B) 4                      (C)  $4u[-k]$                       (D)  $4u[k-2]$
5. 若  $f(t)$  的奈奎斯特角频率为  $\omega_0$ , 则  $f(t)\cos\omega_0 t$  的奈奎斯特角频率为: ( )  
(A)  $\omega_0$                       (B)  $2\omega_0$                       (C)  $3\omega_0$                       (D)  $4\omega_0$

考试完毕, 试题和草稿纸随答题纸一起交回。

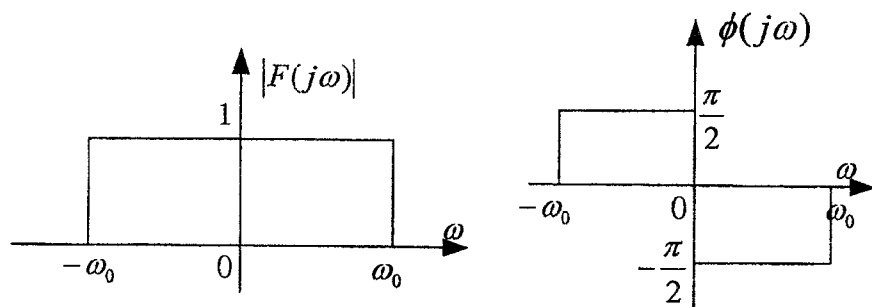
第 1 页 共 4 页

第三题: (30分) 计算题 ( $u(t)$  表示阶跃函数)。

1. 求  $e^{-5t}u(t)*1$ ;
2. 已知  $f_1(t)=u(t-1)-u(t-2)$ ,  $f_2(t)=u(t-2)-u(t-4)$ , 求  $f_1(t)*f_2(t)$ ;
3. 求  $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-t} [\delta(t)+\delta'(t)] dt$ ;
4. 已知  $f(t)=\frac{d}{dt}[e^{-2(t-1)}u(t)]$ , 求  $f(t)$  的傅立叶变换;
5. 已知  $f(t)$  的拉普拉斯变换  $F(s)=\frac{s+1}{(s+1)^2+4}$ ,  $\text{Re}(s)>-1$ , 求  $f(t)$ ;
6. 已知  $f[k]$  的象函数是  $F(z)=\frac{z^2}{(z-1)(z-2)}$ ,  $1<|z|<2$ , 求  $f[k]$ 。

第四题: (20分) 简答题

1.  $x(t)$  和  $y(t)$  分别是系统的输入和输出。请判断系统  $y(t)=e^{x(t)}$  是否是线性的、是否是时不变的?
2. 已知某滤波器的幅度谱和相位谱如题图 4 所示, 求该滤波器的冲激响应函数。



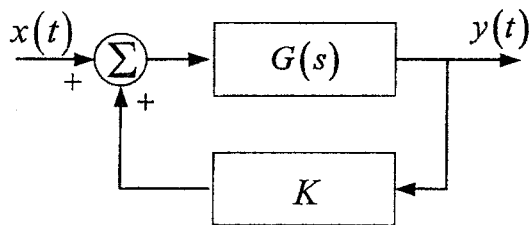
题图 4

第五题：(20分) 如题图5所示的系统，已知  $G(s) = \frac{1}{s^2 + 3s + 2}$ 。

(1) 求系统函数  $H(s) = \frac{Y(s)}{X(s)}$ ；

(2) 当  $K$  满足什么条件时，系统是稳定的？

(3) 当  $K = -1$  时，求系统的冲激响应。



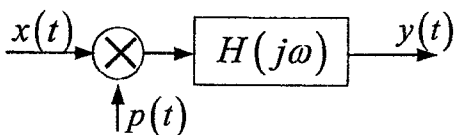
题图5

第六题：(30分) 某系统框图如题图6-1所示。已知  $x(t) = \frac{\sin 200t}{t}$ ， $p(t) = T \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT)$ 。

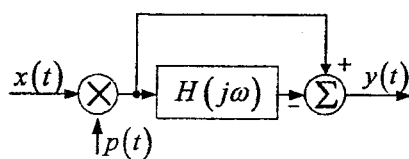
(1) 画出  $x(t)$  和  $p(t)$  的频谱图；

(2) 在题图6-1中，若要求  $y(t) = x(t-1)$ ，试确定  $p(t)$  的周期及框图中的  $H(j\omega)$ ，并说明滤波器的类型；

(3) 若使用题图6-2中所示系统，并要求  $y(t) = x(t)$ ，试确定  $p(t)$  的周期及框图中的  $H(j\omega)$ ，并说明滤波器的类型。



题图6-1

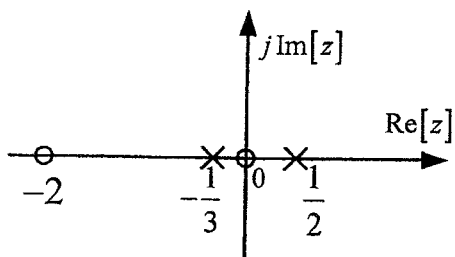


题图6-2

第七题：(20分) 已知一离散时间 LTI 系统的零极点如题图 7 所示。若该系统为因果系统，且单位样值响应的初值为  $h[0] = 2$ ，

(1) 求该系统的单位样值响应  $h[k]$  和系统函数  $H(z)$ ；

(2) 求当输入为  $f[k] = \left(-\frac{1}{2}\right)^k u[k]$  时，系统的零状态响应 ( $u[k]$  为单位阶跃序列)。



题图 7