

# 中国计量大学

## 2019 年硕士研究生招生考试试题

考试科目代码: 805

考试科目名称: 信号系统与信号处理

**所有答案必须写在报考点提供的答题纸上, 做在试卷或草稿纸上无效。**

(注: 本试卷中的  $u(t)$  代表单位阶跃信号, 计算不需要计算器。)

### 一、单项选择题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. 下面表达式中正确的是 ( )

(A)  $\delta(-2t) = -2\delta(t)$       (B)  $\delta(-2t) = \frac{1}{2}\delta(t)$

(C)  $\delta(-2t) = 2\delta(t)$       (D)  $\delta(2t) = -\frac{1}{2}\delta(t)$

2. 离散时间周期信号的傅里叶变换为 ( )

(A) 离散的      (B) 连续的      (C) 非周期的

(D) 与离散时间非周期信号的傅氏变换相同

3. 周期矩形脉冲信号的频谱间隔 ( )

(A) 只与脉冲幅度有关      (B) 只与脉冲宽度有关

(C) 只与脉冲周期有关      (D) 与脉冲周期和脉冲宽度都有关

4. 已知信号  $x(n) = \cos\left(\frac{1}{3}n\right) + \sin\left(\frac{\pi}{6}n\right)$ , 该信号的周期是 ( )

(A) 3      (B) 6      (C) 18      (D) 不存在

5. 连续时间信号  $x(t) = \frac{\sin(10t)}{10t} \cos(200t)$ , 该信号占有频带为 ( )

(A) 10rad/s      (B) 20rad/s      (C) 30rad/s      (D) 200rad/s

6. 一个因果稳定的离散时间系统函数  $H(z)$  的极点必定在( )
- (A)  $Z$  平面虚轴上 (B)  $Z$  平面实轴上  
(C)  $Z$  平面单位圆内 (D)  $Z$  平面单位圆外
7.  $x(n-2)*\delta(n-2)$ 的正确结果为 ( )
- (A)  $x(-2)\delta(n-2)$  (B)  $x(0)\delta(n-2)$  (C)  $x(n)$  (D)  $x(n-2)$
8. 已知某系统冲击响应为  $h(n)=0.5^n u(n+1)$ , 则该系统是 ( )。
- (A) 因果稳定系统 (B) 因果非稳定系统  
(C) 非因果稳定系统 (D) 非因果非稳定系统
9. 积分  $\int_{-\infty}^{\infty} -e^{-2t} \delta'(t) dt = ( )$ 。
- (A) 2 (B) -2 (C)  $-e^{-2t} u(t)$  (D)  $e^{-2t} u(t)$
10. 一个矩形脉冲信号通过理想低通滤波器之后, 如果想让响应波形的前沿上升时间减小, 则需要 ( )。
- (A) 减小滤波器相频特性的斜率  
(B) 减小滤波器的截止频率  
(C) 增加滤波器相频特性的斜率  
(D) 增加滤波器的截止频率

## 二、简答题 (6 小题, 共 60 分)

1. (10 分) 已知离散系统的零点为 0, 2, 极点为  $2/5, 6/5$ , 且  $h(n)=0(n < 0), H(\infty)=1$ , 求系统的系统函数  $H(z)$  和冲激响应  $h(n)$ 。

2. (10分)  $f(t)$ 的波形如图1所示, 其傅里叶变换是  $F(\omega) = R(\omega) + jX(\omega)$ , 请画  $R(\omega)$  对应的时域波形  $f_1(t)$  (5分) 和  $X(\omega)$  对应的时域波形  $f_2(t)$  (5分)。

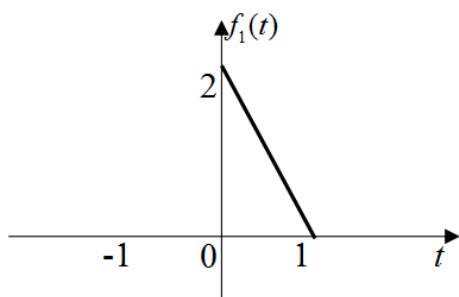


图 1

3. (10分) 周期信号  $f(t)$ 如图2所示, 请写出该波形的三角傅里叶级数表达式(5分), 通过截止频率为  $\omega_c = 3\pi$  rad/s 的理想低通滤波器后, 有哪些频率成分的信号输出? (5分)

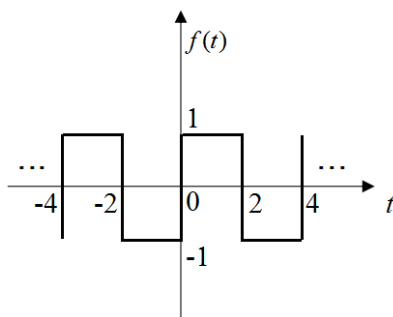


图 2

4. (10分) 一系统框图如图3所示,

(1) 求系统函数  $H(s) = \frac{V_2(s)}{V_1(s)}$ , 其中  $G(s) = \frac{2}{s(s+1)}$ ; (5分)

(2) 求系统稳定时  $K$  的取值范围。(5分)

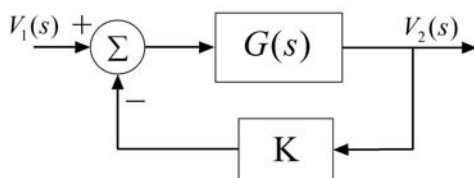


图 3

5. (10 分) 如图 4 所示系统, 各子系统的冲激响应分别为  $h_1(t) = \delta(t-2)$ ,  $h_2(t) = u(t-1)$ ,  $h_3(t) = -\delta(t+1)$ ,

(1) 求总系统的冲激响应  $h(t)$ ; (5 分)

(2) 当  $x(t) = u(t) - u(t-2)$  时, 画出系统对该信号的响应  $y(t)$ 。(5 分)

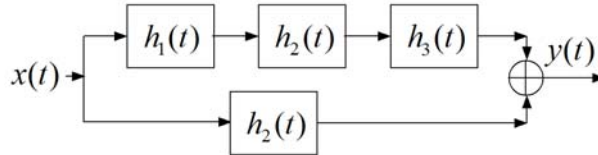


图 4

6. (10 分) 已知系统的频率响应为

$$H(j\omega) = \begin{cases} 2e^{-j3\omega} & |\omega| < 2\pi \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

(1) 求系统的冲击响应  $h(t)$ ; (5 分)

(2) 当  $x(t) = 3\cos(6t) + 2\sin(7t)$  时, 求  $y(t)$ ; (5 分)

三、(20 分) 某系统如图 5(a) 所示。已知输入信号  $f(t)$  的傅里叶变换如图 5(b), 经过多次调制滤波得到输出信号  $y(t)$ , 请画出  $f_1(t)$ 、 $f_2(t)$ 、 $f_3(t)$  和  $y(t)$  的频谱图。

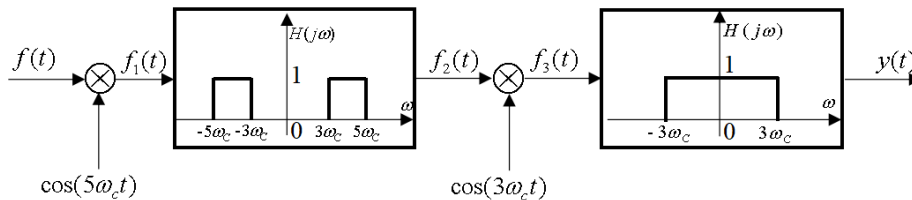


图 5(a)

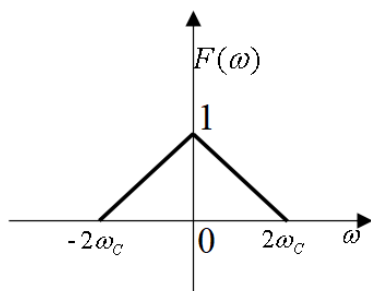


图 5(b)

四、(20 分)某离散系统的框图如图 6 所示：

- (1) 写出该系统的差分方程； (5 分)
- (2) 求系统函数  $H(z)$ ，画出零极点图； (5 分)
- (3) 若该系统为因果系统，求系统的单位样值响应  $h(n)$ ； (5 分)
- (4) 判断该系统的稳定性。 (5 分)

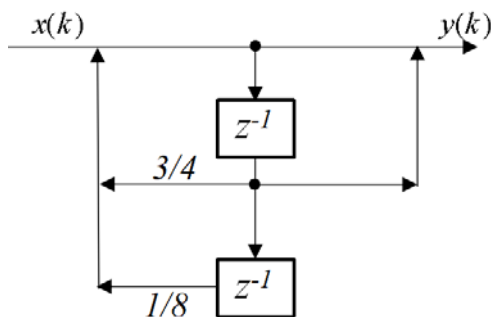


图 6

五、(20 分)一因果的线性时不变系统激励为  $x(t)$ ，输出为  $y(t)$ ，系统函数为

$$H(s) = \frac{7s+17}{s^2+5s+6}$$

- (1) 请写出该系统的微分方程和冲激响应； (10 分)
- (2) 当  $x(t) = e^{-t}u(t)$ ， $y(0^-) = 2$ ， $y'(0^-) = 1$  时，求系统的零输入响应和零状态响应。

(10 分)

【完】