

# 宁波大学 2017 年硕士研究生招生考试初试试题 (A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: **912**                      科目名称: **信号与系统**

适用专业: **电路与系统 通信与信息系统 信号与信息处理 电子与通信工程  
集成电路工程**

1. (12 分) 一系统由如下方程描述:  $y(t) = x(t)\sin(t)$ , 试论证如下问题:

- ① 该系统是不是线性系统? 为什么?
- ② 该系统是不是时不变系统? 为什么?
- ③ 该系统是不是因果系统? 为什么?

2. (14 分) 一线性时不变系统, 在相同起始状态下, 当激励为  $f(t)$  时, 其全响应为  $y_1(t) = 2e^{-t} + \cos(2t)$ ,  $t > 0$ ; 当激励为  $2f(t)$  时, 其全响应为  $y_2(t) = e^{-t} + 2\cos(2t)$ ,  $t > 0$ 。试求在同样起始状态下, 当激励为  $4f(t)$  时系统的全响应  $y(t)$ 。

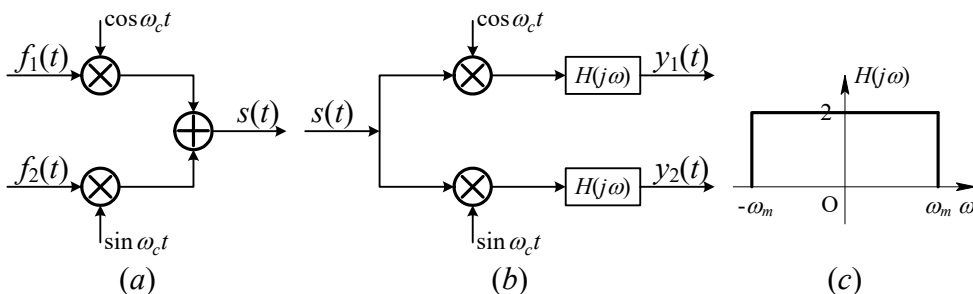
3. (12 分)

- ① 试计算卷积积分:  $u(t+1) * u(t-3)$ ;
- ② 试计算卷积和:  $a^k u(k-1) * b^k u(k-2)$ 。

4. (12 分) 试计算下列信号的傅里叶变换:

- ①  $f_1(t) = \text{sgn}(t)$ ;
- ②  $f_2(t) = \frac{1}{\pi t}$ ;
- ③  $f_3(t) = -\frac{1}{\pi t^2}$ 。

5. (14 分) 题 5 图为正交幅度调制原理框图, 其可以实现正交多路复用。两路载波信号的载频  $\omega_c$  相同, 但相位差 90 度。两路调制信号  $f_1(t)$ 、 $f_2(t)$  都为带限信号, 且最高角频率为  $\omega_m$ 。求解调端的输出信号  $y_1(t)$ 、 $y_2(t)$ 。



题 5 图

# 宁波大学 2017 年硕士研究生招生考试初试试题 (A 卷)

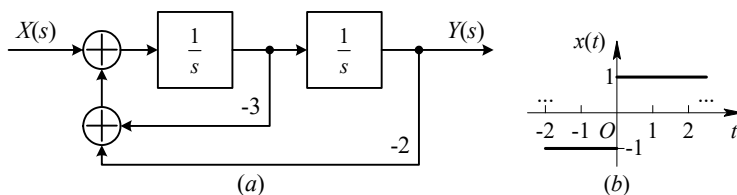
(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: **912**                      科目名称: **信号与系统**

适用专业: **电路与系统 通信与信息系统 信号与信息处理 电子与通信工程  
集成电路工程**

6. (18 分) 一个因果稳定 LTI 系统  $H(s)$ , 该系统的输入  $x(t) = \delta(t) + e^{s_0 t} + e^{s_0^* t}$  ( $s_0^*$  为  $s_0$  的复共轭), 该输入产生的输出为  $y(t) = -6e^{-t}u(t) + \frac{8}{34}e^{4t} \cos 3t + \frac{36}{34}e^{4t} \sin 3t + \delta(t)$ , 试确定  $s_0$  及符合上述条件的系统函数  $H(s)$ 。

7. (18 分) 已知一连续时间因果 LTI 系统的实现框图如题 7(a)图所示。



题 7 图

- ① 求该系统的系统函数和单位冲激响应;
- ② 写出该系统的微分方程;
- ③ 当输入如题 7(b)图所示时, 对  $t > 0$  分别计算系统的零输入和零状态响应。

8. (15 分) 求  $X(z) = \frac{(z^3 + z)(z^2 + 2z - 2)}{(z - 1)(z^2 + z + 1)}$  的逆变换

9. (15 分) 用计算机对数据  $x(n]$  进行平均处理, 当收到一个数据后, 计算机就把这一次输入的数据与前三次的输入数据相加并平均。

- ① 确定描述该系统输出  $y(n]$  与输入  $x(n]$  之间关系的差分方程;
- ② 确定系统的系统函数, 并粗略画出幅频特性曲线;
- ③ 画出系统的直接型结构。

10. (20 分) 已知一离散时间因果 LTI 系统  $H(z) = (1 - az^{-1}) / \left(1 + \frac{1}{4}z^{-1} - \frac{1}{8}z^{-2}\right)$ ,  $a$  为常数, 当输

入  $x(n) = \left(\frac{3}{2}\right)^n$  时, 输出  $y(n) = \frac{3}{5}\left(\frac{3}{2}\right)^n$ 。

- ① 求  $a$  的值, 并写出该系统的差分方程;

# 宁波大学 2017 年硕士研究生招生考试初试试题 (A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 912 科目名称: 信号与系统

适用专业: 电路与系统 通信与信息系统 信号与信息处理 电子与通信工程  
集成电路工程

- ② 求该系统的频率响应, 并判断该系统的稳定性;
- ③ 当输入  $x(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u(n)$ ,  $y(-1) = 0$ ,  $y(-2) = 8$  时, 求该系统的零输入和零状态响应;
- ④ 当输入  $x(n) = 3\left(\frac{1}{2}\right)^n u(n)$ ,  $y(-1) = 0$ ,  $y(-2) = 4$  时, 求该系统的完全响应。