

# 广东工业大学

## 2020 年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(837)信号与系统

满分 150 分

(考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

### 一、填空题（每空 2 分，共 20 分）

1、 $\int_{-\infty}^{+\infty} (2t^2 - 2t)\delta'(t-1)dt =$  \_\_\_\_\_

2、 $t\varepsilon(t) * [\varepsilon(t) - \varepsilon(t-3)] =$  \_\_\_\_\_

3、 $\varepsilon(\frac{t}{3}-1)$  的傅里叶变换为 \_\_\_\_\_

4、函数  $\sum_{n=1}^3 \frac{\sin \omega}{\omega} e^{-j(2n+1)\omega}$  的傅里叶逆变换为 \_\_\_\_\_

5、序列  $2\cos(\frac{3\pi}{5}k + \frac{\pi}{4}) + \sin(2\pi k + \frac{\pi}{6})$  的周期为 \_\_\_\_\_

6、有限频带信号  $f(t)$  的最高频率为 200Hz，若对信号  $f^2(t)$  进行时域取样，最小取样频率  $f_s$  为 \_\_\_\_\_

7、系统函数  $H(z) = \frac{0.4z}{z+0.5} + \frac{0.6z}{z-2}$ ，若收敛域为  $|z| > 2$ ，则单位序列响应为 \_\_\_\_\_

8、 $te^{-2t}\varepsilon(t)$  的拉普拉斯变换及收敛域为 \_\_\_\_\_

9、序列  $(k-1)\varepsilon(k-1)$  的 Z 变换及收敛域为 \_\_\_\_\_

10、因果序列的 Z 变换为  $\frac{z^2 + z + 1}{(z-1)(z + \frac{1}{2})}$ ，则  $f(0) =$  \_\_\_\_\_

### 二、画图题（15 分）

已知信号  $f(t) = 2\varepsilon(t+2) + t\varepsilon(t) - (t+2)\varepsilon(t-2)$ ，请画出信号  $f(-\frac{1}{2}t-2)$  的波形图。（注：需要画出中间步骤，每步 5 分）。

### 三、计算题（共 75 分）

1、请使用判据，判断系统  $y_{zs}(k) = \sum_{i=k-2}^{k+2} f(i)$  的线性、时不变性、因果性和稳定性。（15 分）

2、某 LTI 系统的微分方程为： $y''(t)+3y'(t)+2y(t) = f'(t)+4f(t)$ 。已知  $f(t) = e^{-2t}\varepsilon(t)$ ， $y(0_-)=1$ ， $y'(0_-)=1$ 。求系统的零输入响应、零状态响应和全响应  $y_z(t)$ 、 $y_{zs}(t)$  和  $y(t)$ 。

(20 分)

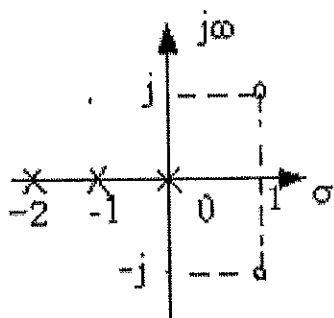
3、描述某 LTI 离散系统的差分方程为

$$y(k)+2y(k-1)+\frac{3}{4}y(k-2) = f(k)$$

(1) 若该系统为因果系统，求系统的单位序列响应  $h(k)$ 。

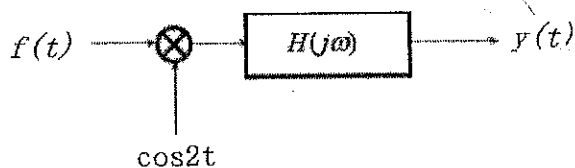
(2) 若该系统为稳定系统，求系统的单位序列响应  $h(k)$ 。(20 分)

4、已知  $H(s)$  的零、极点分布图如示，并且  $h(0_+)=2$ 。求  $H(s)$  和  $h(t)$  的表达式。(20 分)



四、分析题 (每题 20 分，共 40 分)

1、如图所示系统，滤波器频率响应为： $H(j\omega) = \begin{cases} 2e^{-j3\omega}, & -2 \leq \omega \leq 2 \\ 0, & \text{其他 } \omega \end{cases}$



(1) 求当  $f(t) = \cos t$  时的系统响应  $y(t)$ ；

(2) 求当  $f(t) = \cos 2t$  时的系统响应  $y(t)$ 。

2、某 LTI 系统，在以下各种情况下其初始状态相同。已知：当激励  $f_1(t) = \delta(t)$  时，其全响应  $y_1(t) = \delta(t) - 2e^{-3t}\varepsilon(t)$ ；当激励  $f_2(t) = \varepsilon(t)$  时，其全响应  $y_2(t) = e^{-t}\varepsilon(t)$ 。当激励  $f_3(t) = e^{-2t}\varepsilon(t)$  时，求系统的全响应。