

广东工业大学

2021 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: 请在答题纸答题区域作答, 否则答题无效。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、 $\frac{d}{dt} \{ [\cos(2t) + \sin t] \varepsilon(t) \} =$ _____

2、序列 $f(k) = \cos\left(\frac{4\pi}{5}k + \frac{\pi}{5}\right)$ 的周期为 _____

3、差分方程 $y(k) - ky(k-1) + y(k-2) = f(k)$ 所描述的系统是否线性 _____ (填“是”或“否”), 是否时不变 _____ (填“是”或“否”)。

4、 $[(0.2)^k \varepsilon(k)] * [(0.4)^k \varepsilon(k)] =$ _____

5、 $\frac{1}{t^2+1}$ 的傅里叶变换为 _____

6、 $-\pi|\omega|$ 的傅里叶逆变换为 _____

7、某线性非时变系统的频率响应为 $H(j\omega) = \begin{cases} 1, & 2 \leq |\omega| \leq 7 \\ 0, & \text{其它 } \omega \end{cases}$, 对于输入信号

$f(t) = 2 + 3\cos(3t) - 5\sin(6t - 30^\circ) + 4\cos(13t - 20^\circ)$, 系统的响应 $y(t) =$ _____

8、 $e^{-t} \sin(3t) \varepsilon(t)$ 的拉普拉斯变换及收敛域为 _____

9、序列 $\left(\frac{1}{2}\right)^k \cos\left(\frac{k\pi}{2}\right) \varepsilon(k)$ 的 Z 变换及收敛域为 _____

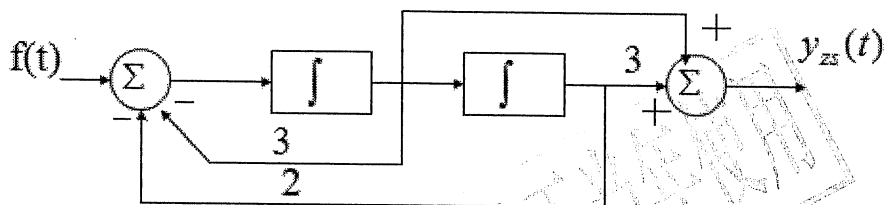
二、画图题 (15 分)

已知 $f_1(t) = \begin{cases} t+1, & 0 \leq t \leq 1 \\ 2-t, & 1 < t \leq 2 \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$, $f_2(t) = \delta(t+2) + 2\delta(t+1)$, 求 $f_1(t) * f_2(t)$, 并画出波形图。

三、计算题 (共 75 分)

1、已知 $f(t)$ 为周期信号, $f(t)$ 的周期为 2, 且为 $f(t) = \begin{cases} 1, & 0 \leq t \leq 1 \\ 0, & 1 < t < 2 \end{cases}$ 。求 $f(t)$ 的三角形形式傅里叶级数。(15 分)

2、系统框图如图，输入 $f(t)=\varepsilon(t)$ ，求冲激响应和零状态响应。(20分)



3、描述某 LTI 离散系统的差分方程为

$$y(k) - y(k-1) - 2y(k-2) = f(k), \quad f(k) = \varepsilon(k), \quad y(-1) = -1, \quad y(-2) = \frac{1}{4},$$

求零输入响应、零状态响应和全响应。(20分)

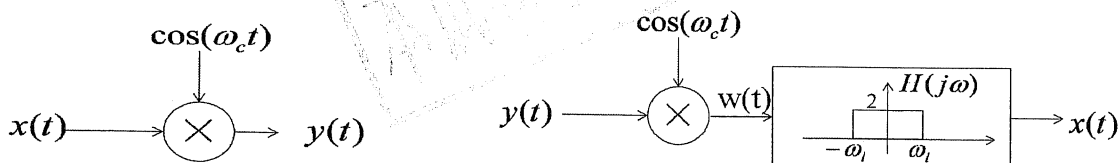
4、已知某一阶 LTI 系统，当初始状态 $y(-1) = 1$ ，输入 $f_1(k) = \varepsilon(k)$ 时，其全响应 $y_1(k) = \frac{1}{2} \varepsilon(k)$;

当初始状态 $y(-1) = 2$ ，输入 $f_2(k) = k\varepsilon(k)$ 时，其全响应输入 $f_2(k) = (k-1)\varepsilon(k)$ 。求输入

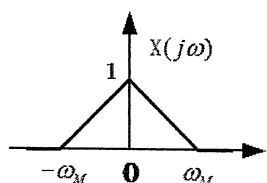
$f_3(k) = (\frac{1}{2})^k \varepsilon(k)$ 时的零状态响应。(20分)

四、分析题。(每题 20 分，共 40 分)

1、正弦幅度调制和解调系统示意图如下：



(1) 求解 $W(t)$ ，若 $x(t)$ 的频谱 $X(j\omega)$ 如下图，画出 $W(j\omega)$ 的频谱图；



(2) 试确定图中理想低通滤波器 $H(j\omega)$ 的截止频率 ω_l 、载波频率 ω_c 和 ω_M 之间的关系，使得该低通滤波器的输出等于原信号 $x(t)$ 。

2、如图所示离散时间 LTI 系统，已知各子系统的单位序列响应 $h_1(k) = (2)^k \varepsilon(k)$ ， $h_2(k) = \delta(k)$ ， $h_3(k) = \varepsilon(k)$ ，求复合系统的单位序列响应。

