

杭州商学院 04 年研究生入学考试试卷 (A 卷)

招生专业: 通信与信息系统、信号与信息处理

考试科目: 信号与系统

考试时间: 3 小时

($\delta(t)$, $\mathcal{E}(t)$, $g_\tau(t)$ 分别表示冲激函数、阶跃函数、门函数)

一、(共 75 分, 每小题 5 分)

1、 $t \frac{dt}{t} [e^{-3t} \delta(t)] =$

2、计算卷积 $3e^{-2t} \mathcal{E}(t) * 2\mathcal{E}(t) =$

3、已知系统的激励 $f(k) = \mathcal{E}(k)$, 单位序列响应 $h(k) = \delta(k) - \delta(k-3)$, 求系统的零状态响应。

4、求取样函数 $\frac{\sin t}{t}$ 的 Fourier 变换。

5、求 $f(t) = \text{sgn}(t^2 - 9)$ 的 Fourier 变换。

6、设 $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$, 则 $f(2t-5)$ 的 Fourier 变换。

7、求 $F(j\omega) = 2\cos(3\omega)$ 的 Fourier 变换。

8、求 $t^2 e^{-3t} \mathcal{E}(t)$ 的单边 Laplace 变换。

9、求 $\frac{e^{-(s-1)}}{s-1}$ 的单边 Laplace 逆变换。

10、求 $F(s) = \frac{s+4}{s^3 + 3s^2 + 2s}$ 的单边 Laplace 逆变换。

11、若 $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$, 证明 $F(j\omega) \leftrightarrow 2\pi f(-\omega)$ 。

12、求单边序列 $(k+1) \mathcal{E}(k)$ 的 Z 变换。

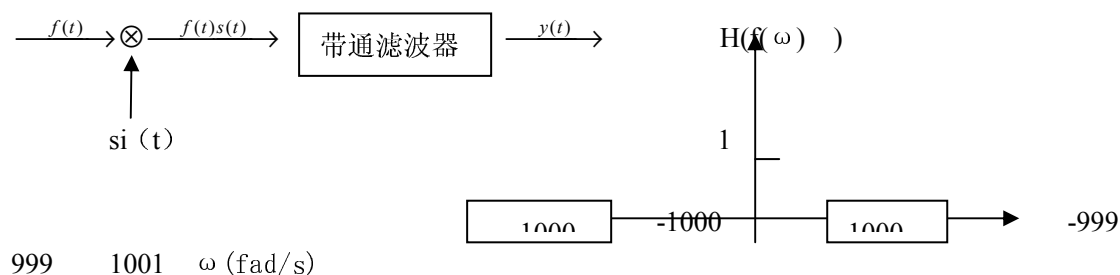
13、求序列 $\frac{1}{2}[1 + (-1)^k] \mathcal{E}(k)$ 的 Z 变换。

14、已知象函数 $F(z) = \frac{z^2}{(z+1)(z-2)}$, 其收敛域为 $1 < |z| < 2$, 求原序列。

15、求 $F(z) = \frac{az-1}{z-a}$, ($|z| > |a|$) 的逆 Z 变换。

二、(15 分) 如下图所示调制系统, 其中输入 $f(t) = \frac{\sin(2t)}{2\pi}$, $s(t) = \cos(1000t)$, 带通

滤波器的频率响应如图所示，其相频特性为 0，试求输出 $y(t)$ 。



三、(10 分) 某 LTI 系统的频率响应 $H(j\omega) = \frac{2 - j\omega}{2 + j\omega}$ ，若系统输入 $f(t) = \cos(2t)$ ，求该系统的输出 $y(t)$ 。

四、(10 分) 某 LTI 系统，当输入 $f(t) = e^{-t} \mathcal{E}(t)$ 时其零状态响应 $y_f(t) = (e^{-t} - 2e^{-2t} + 3e^{-3t}) \mathcal{E}(t)$ ，求系统的阶跃响应 $g(t)$ 。

五、 某 LTI 系统的初始状态一定。已知当输入 $f_1(t) = \delta(t)$ 时，系统的全响应 $y_1(t) = \delta(t) + e^{-t} \mathcal{E}(t)$ ；当 $f_2(t) = \mathcal{E}(t)$ 时，系统的全响应为 $y_2(t) = 3e^{-t} \mathcal{E}(t)$ ，当输入 $f_3(t) = e^{-2t} \mathcal{E}(t)$ 时，求系统的全响应。

六、(15 分) 一离散时间 LTI 系统描述如下：

$$y(k) - \frac{3}{4}y(k-1) + \frac{1}{8}y(k-2) = f(k)$$

- (1) 确定系统函数 $H(z)$ 。
- (2) 求系统的冲击响应 $h(k)$ 。
- (3) 求系统的阶跃响应 $g(k)$ 。

七、(10 分) 如图的反馈系统，子系统的系统函数 $G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$ ，当常数 K 满足

什么条件时，系统是稳定的？

