

浙江工商大学 2005 年研究生入学考试试卷 (A 卷)

招生专业: 通信与信号系统, 信号与信息处理

考试科目: 信号与系统

考试时间: 3 小时

($\delta(t)$, $\varepsilon(t)$, $g(t)$ 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、 $\int_{-\infty}^{\infty} \left[t^2 + \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right) \right] \delta(t+2) dt$

2、计算卷积 $e^{-2t} (t+3) * \varepsilon(t-5) =$

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

4、 $\varepsilon(t) - \varepsilon(t+2)$ 的 Fourier 变换。

5 求 $f(t) = \text{sgn}(t^2-4)$ 的 Fourier 变换。

6、设 $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$, 则 $f(3-4t)$ 的 Fourier 变换。

7、求 $F(j\omega) = \delta(\omega+\omega_0) - \delta(\omega-\omega_0)$ 的 Fourier 逆变换。

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

9、求 $t^2 \cos t \varepsilon(t)$ 的单边 Laplace 变换。

10、求 $F(s) = \frac{s^2 + 4s + 5}{s^2 + 3s + 2}$ 的单边 Laplace 逆变换。

11、证明单边 Z 变换的移位性质: 若 $f(k) \leftrightarrow F(z)$, $|z| > a$, 且 m 为正整数, 则 $f(k-m)$

$\leftrightarrow z^{-m} F(z) + \sum_{k=0}^{m-1} f(k-m) z^{-k}$ 。

12、求序列 $\left(\frac{1}{2}\right)^k \cos\left(\frac{k\pi}{2}\right) \varepsilon(k)$ 的 Z 的变换。

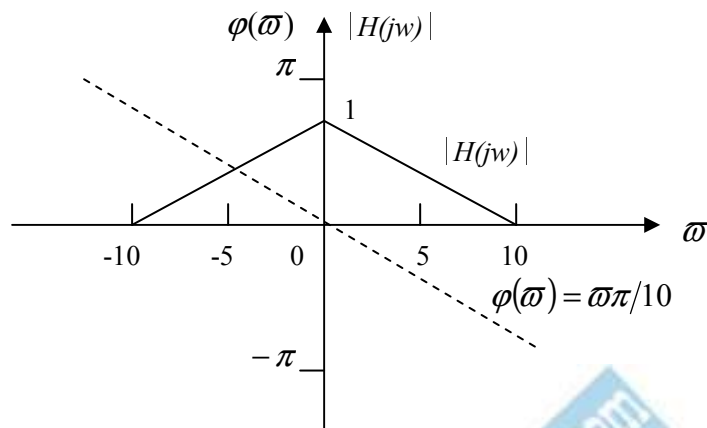
13、求周期为 N 的有始周期性单位序 $\sum_{m=0}^{\infty} \delta(k-mN)$ 的 Z 变换。

14、已知象函数 $F(z) = \frac{z\left(z^3 - 4z^2 + \frac{9}{2}z + \frac{1}{2}\right)}{\left(z - \frac{1}{2}\right)(z-1)(z-2)(z-3)}$, 其收敛域为 $1 < |z| < 2$, 求原

序列 (双边)。

15、求 $\frac{z^2 + az}{(z-a)^3}$, $|z| > |a|$ 的逆 Z 变换。

二、(15 分) 某 LTI 系统的幅频响应 $|H(j\omega)|$ 和相频响应 $\phi(\omega)$ 如图所示若系统的激励 $f(t) = 2 + 4\cos(5t) + 4\cos(10t)$, 求系统的零状态响应。



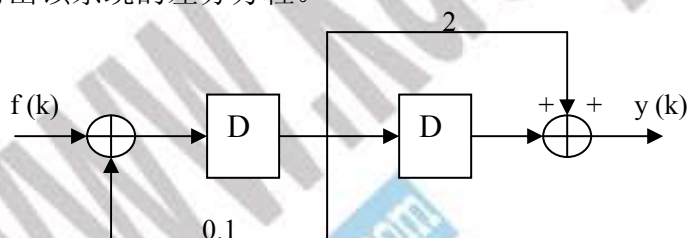
三、(10 分) 已知理想低通滤波器的频率特性为 $H(j\omega) = \begin{cases} 1 & |\omega| < \omega_c \\ 0 & |\omega| > \omega_c \end{cases}$, 输入信

号为 $f(t) = \frac{1}{\pi} \frac{\sin at}{t}$, (1) 求 $a < \omega_c$ 时滤波器的输出 $y(t)$ 。(2) 求 $a > \omega_c$ 时滤波器的输出 $y(t)$ 。(3) 哪种情况下输出有失真?

四 (15 分) 设某 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 $y_1(t) = \delta(t) + e^{-t} \varepsilon(t)$; 当 $f_2(t) = \varepsilon(t)$ 时, 系统的全响应为 $y_2(t) = 3e^{-t} \varepsilon(t)$, 当输入 $f_3(t) = t[\varepsilon(t) - \varepsilon(t-1)]$ 时, 求系统的全响应。

五、(10 分) 已知某 LTI 系统的阶跃响应 $g(t) = (1 - e^{-2t}) \varepsilon(t)$, 欲使系统的零状态响应 $y_f(t) = (1 - e^{-2t} + te^{-2t}) \varepsilon(t)$, 求系统的输入信号

六、(15 分) 如图所示系统, (1) 求系统函数 $H(z)$, (2) 求单位序列响应 $h(k)$, (3) 写出该系统的差分方程。



七、(10 分) 某离散系统的系统函数 $H(z) = \frac{z^2 - 1}{z^2 + 0.5z + (K+1)}$, 当常数 K 满足什么条件时, 系统是稳定的?