

中国科学院研究生院

2010 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

参考答案和评分标准

科目名称：信号与系统

一、解：

(1) 对于线性系统的频率响应特性提出的无失真传输条件是幅频特性等于常数，相位特性是一通过原点的直线。(6分)

(2)  $R(\omega)$  与  $X(\omega)$  之间构成的希尔伯特变换对为：

$$R(\omega) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{X(\lambda)}{\omega - \lambda} d\lambda, \quad X(\omega) = -\frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{R(\lambda)}{\omega - \lambda} d\lambda \quad (\text{各 3 分})$$

(3) 自相关函数和功率谱为：(以下两式各 3 分)

$$R(\tau) = \frac{E^2}{2} \cos(\omega_0 \tau), \quad P(\omega) = \frac{E^2 \pi}{2} [\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)]$$

(4) 卷积为：

$$\begin{aligned} s(t) &= f(t) * f(t) = \frac{df(t)}{dt} * \int_{-\infty}^t f(\tau) d\tau \\ &= [\delta(t-1) - \delta(t-2)] * [(t-1)u(t-1) - (t-2)u(t-2)] \quad (3 \text{ 分}) \\ &= (t-2)[u(t-2) - u(t-3)] - (t-4)[u(t-3) - u(t-4)] \end{aligned}$$

$s(t)$  的图形为：(3分)

