

1、高斯型低通滤波器在频域中的传递函数是

$$H(u, v) = Ae^{-(u^2+v^2)/2\sigma^2}$$

根据二维傅里叶性质，证明空间域的相应滤波器形式为

$$h(x, y) = A2\pi\sigma^2 e^{-2\pi^2\sigma^2(x^2+y^2)}$$

(这些闭合形式只适用于连续变量情况。)

在证明中假设已经知道如下结论：函数 $e^{-\pi(x^2+y^2)}$ 的傅立叶变换为 $e^{-\pi(u^2+v^2)}$

2、第二版课本习题 4.21

3、假设我们有一个 $[0, 1]$ 上的均匀分布随机数发生器  $U(0,1)$ ，请基于它构造指数分布的随机数发生器，推导出随机数生成方程。若我们有一个标准正态分布的随机数发生器  $N(0,1)$ ，请推导出对数正态分布的随机数生成方程。

4. 假设一个信号由低频与高频两部分的信号构成，我们可以通过两个滤波器与原信号进行卷积而分别获得它们。请证明在频域中这两个滤波器存在如下的关系

$$H_{hp} = 1 - H_{lp}$$