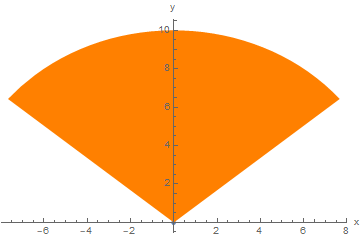
A题：FMCW雷达的两维联合超分辨率算法设计

调频连续波Frequency Modulated Continuous Wave 雷达，简称FMCW雷达，是一种广泛应用于汽车领域的雷达系统。假设某种FMCW雷达有根天线，它们均匀排列在水平面上，第根天线的坐标为，。假设在雷达的探测范围（如图所示的半径10米、圆心角的扇形区域）内有个物体，这些物体可视为水平面上的离散点列，第个物体的坐标为，，则在第个采样时刻，第根天线接收到的中频Intermediate Frequency信号为一系列复数  
其中表示物体的反射性，是载频，是光速，是调频斜率，是相邻两次采样的时间间隔，是总的时间采样数，是虚数单位，是复数值高斯白噪声，的实部和虚部服从均值、协方差阵的二维正态分布。我们希望能够根据天线接收到的中频信号  
分辨出每个物体的位置。

请解决下列问题，并以科技论文的形式阐述你的解决方案。

1. 附件Data\*\_real.txt和Data\*\_imag.txt中的数据分别是在两个无噪音场景下，天线接收到的个点源目标物体的中频信号的实部和虚部，排成行列的表格。请在每个场景下，分辨出物体数目，并定位出各物体的位置。
2. 对于实际场景中的目标物体，例如两辆分开的汽车，我们不能把这种目标物体简单地视为水平面上的离散点列。请建立数学模型，设计一种算法，使之能够通过中频信号分辨出相距较近的目标物体的位置，并分析这种算法的精度和计算复杂度。

注：在典型场景中，赫兹，赫兹/秒,  
米，，秒，。

B题：编码设计中的子集划分问题

在通信系统中，通过传递01信息串来传递消息。但实际的通信环境存在各种噪音，使得信号传递有一定的错误概率，导致接收的信号与发送的信号不同。为简单起见，假设和的概率均为 ，本题中假定 是一个恒定常数。如果同时传递长度为 的信息串，每个字符发生错误是独立同分布的随机事件，且概率都为 。为保证通信的稳定性，需要增加信息的冗余度大幅降低上述随机误差导致的信息错误。

给定正整数 。我们把 划分为 个两两不相交的子集合，且满足 。每个集合 ，，选取一个元素 （长度为 的一个信息串）作为代表。实际通信中，发送一个信号代表 ，接收到的信号为 ，若存在 使得 ，则接收到的信号解码为 的代表 。记解码信号与发送信号不同的概率 为，其为关于 的函数。

请解决下列问题，并以学术论文的形式阐述你的解决方案。

1. 设 。在给定 和 的情况下，通过设计 和 ，给出关于BER最小值的一个理论估计。

2. 设计一套算法，在给定 和 的情况下，快速设计一组 和 ，使得BER尽可能小。并且请以 ，， 进行分析与讨论，输出该情形下的BER值，并分析该算法的时间复杂度与空间复杂度。