

# 2018 年“认证杯”数学中国数学建模网络挑战赛

## 第二阶段

### A 题 海豚与沙丁鱼

沙丁鱼以聚成大群的方式来对抗海豚的捕食。由于水下光线很暗,所以在距离较远时,海豚只能使用回声定位方法来判断鱼群的整体位置,难以分辨每个个体。鱼群的行动是有协调性的,在没有外部威胁或障碍物时,鱼群常常会聚成接近球形的形态。而当海豚接触甚至冲进鱼群,鱼群则会进行协同的躲避,所以不易在大鱼群中追踪一个目标。沙丁鱼的这种群体行为降低了其被海豚捕食的概率。

**第一阶段问题：** 请你建立合理的数学模型来描述沙丁鱼群在遇到一条海豚捕食时的运动规律。

**第二阶段问题：** 智商较高的海豚会配合行动,以图提高捕食的效率。请你建立合理的数学模型,研究多条海豚配合捕食时应当采取怎样的合作策略。