

# 数学建模 2：商场定位系统

探究人：

时间：

指导老师：

## 探究目的

将实际问题转化为数学问题，建立数学模型解决问题，提升建模能力。

## 探究器材

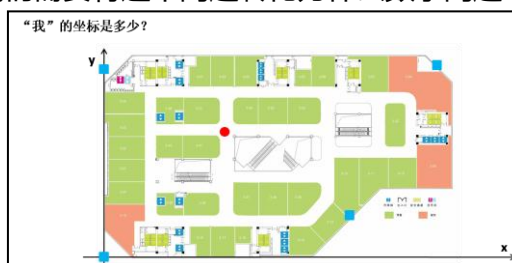
电脑或平板、手机等设备，测量工具等

## 开展过程：

### 第一课时

**第一步：**思考以下实际问题：在许多商场里，各楼层都会有引导图，有些是纸质图纸，有些是电子屏幕展示。这样的做法，给予了顾客很多的方便。不过，在现实生活中，确实有方向感较差、路痴型的人存在。就目前为止，各类导航软件并没有给人们进行室内导航的功能。某商场为给这样的人群带来便利，决定在商场内设计一套专属于商场的导航系统。现在，该商场已购买了若干信号基站，信号基站能提供它在商场的位置、与顾客的距离。请问你如何利用信号基站建立导航系统，供给这间商场参考呢？

**第二步：**用数学的眼光看待问题：我们需要将这个问题转化为什么数学问题？



**第三步：**如何用已有知识解决上述数学问题？

探究 1：有一个红色小球埋在地上某个位置，A 告诉大家“小球离我 2 米远”，同学们能找出这个小球吗？为什么？

探究 2：有一个红色 小球埋在地上某个位置，A 告诉大家“小球离我 2 米远”，B 告诉大家“小球离我 3 米远”，同学们能找出这个小球吗？为什么？

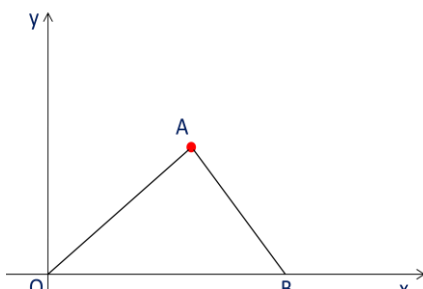
探究 3：有一个红色小球埋在地上某个位置，A 告诉大家“小球离我 2 米远”，B 告诉大家“小球离我 3 米远”，C 告诉大家“小球离我 2 米远”，且 A、B、C 不在同一直线上，同学们能找出这个小球吗？为什么？

探究 4：有一个红色小球埋在地上某个位置，A 告诉大家“小球离我 2 米远”，B 告诉大家“小球离我 3 米远”，C 告诉大家“小球离我 2 米远”，且  $A(a_1, a_2)$ 、 $B(b_1, b_2)$ 、 $C(c_1, c_2)$  不在同一直线，写出求小球的坐标的过程。

到此我们得到了第一种解决问题的思路：通过 3 个基站给出基站坐标、基站与“我”的距离，再结合圆的知识，可求出“我”的坐标。

探究 5：能否通过角度，计算得出下图中 A 点的坐标？其中 O 为坐标原点， $B(a, 0)$ ， $OA=b$ ， $AB=c$ 。

根据探究 5，建立多少个基站、运用什么知识点可以解决坐标问题呢？



**第四步：**由于无法到商场现场做模型的检验，因此将场景转移到学校，请同学们看到“学校简图”（见附件），思考图中所提问题：求升旗台的坐标。2-3 人为一小组，尝试解决上述问题，选定一个数学模型，展开进一步的讨论，并填写“测量课题报告表”。（见附件）

## 第二课时

**第一步：**准备好所需要的用到的测量工具，到操场测量所需数据。

**第二步：**根据测量所得数据，结合模型，计算出升旗台的坐标。

**第三步：**对比正确答案，填写“测量课题报告表”。

## 第三课时

**第一步：**各组上台进行汇报、分享，包括选用的模型、模型数据的获取方法、计算方法与过程，并最终阐述提供给商场的定位系统的理论。

**第二步：**各组交流、互相点评、教师点评。

**第三步：**填写“测量课题报告表”，回忆在建模过程中，我们运用到的知识，且从中得到的体会，可上台进行发言。

## 附件

### 1. 测量课题报告表

项目名称：\_\_\_\_\_ 完成时间：\_\_\_\_\_

1. 成员与分工	
姓名	分工
2. 测量对象	
3. 测量方法（请说明测量的原理、测量工具、创新点）	
4. 测量数据、计算过程和结果（可另附图或附页）	
5. 研究结果（包括误差分析）	
6. 简述课题感受	

## 2. 学校简图

下图为学校简图，坐标系已如图建好。其中，●为升旗台，■为基站（实际测量时，以旗杆作为基站）。现提供若干基站，各基站的坐标贴在旗杆上，其余数据请同学们自行选取基站进行测量，并根据所选模型，计算出升旗台的坐标（取1米为1个单位长度）。

