# 第2章 第 3 节 科学探究：平抛运动的特点

我们经常能够观察到做平抛运动的物体在空中划过一条曲线，这条曲线有什么特点？本节我们将用实验的方法记录下做平抛运动物体的运动轨迹，然后根据记录的轨迹对平抛运动的特点做进一步的探究。

**实验目的**

（1）描绘物体做平抛运动的轨迹并分析其特点。

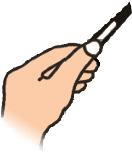
（2）根据平抛运动的轨迹求平抛初速度。

**实验器材**

斜槽、小球、木板、铅垂线、坐标纸、图钉、刻度尺、铅笔（或卡孔）等。

**实验原理与设计**

将斜槽等器材安装起来，实验装置如图 2-18 所示。小球从斜槽上滚下，通过水平槽飞出后做平抛运动。使小球每次都从斜槽上同一位置由静止释放，小球在空中做平抛运动的轨迹相同。设法用铅笔描出小球经过的位置。通过多次实验，在坐标纸上记录小球所经过的多个位置，用平滑的曲线将各点连起来，从而得到小球做平抛运动的轨迹。



*O*

*x*

*y*

图 2-18 实验装置示意图

根据平抛运动的公式 *x* = *v*0*t* 和 *y* = *gt*2 ，可求出小球做平抛运动的初速度。

### 安全警示

不随意扔小球并注意小球落地过程，避免小球伤人或损坏实验室物品。

**实验步骤**

（1）用图钉把坐标纸钉在竖直木板上，在木板的左上角固定斜槽，并使其末端保持水平。

（2）用悬挂在槽口的铅垂线把木板调整到竖直方向，并使木板平面与小球下落的竖直面平行且靠近，固定好木板。

（3）把小球放在槽口处，用铅笔记下小球在槽口时球心在木板上的水平投影点 O，再利用铅垂线在纸上画出通过 O 点的竖直线。

（4）将小球从斜槽上合适的位置由静止释放，使小球的运动轨迹大致经过坐标纸的右下角。

（5）把笔尖放在小球可能经过的位置，如果小球运动中碰到笔尖，用铅笔在坐标纸该位置画上一点。用同样的方法，从同一位置释放小球，在小球运动路线上描下若干点。

**数据分析**

（1）根据实验记录，在坐标纸上描绘小球平抛运动的轨迹。

（2）在平抛运动轨迹上选取几个水平间距相等的测量点，测出并计算相应物理量填入你设计的表格中。

（3）观察描出的轨迹，与你熟悉的曲线进行比较，猜想*y*与*x*的关系，作出*y*-*x*2 图像，验证你的猜想。

**实验结论**

请写出实验结论。

**讨论**

在平抛轨迹上依次选取水平方向等间距的A、B、C、D、E、F 几个点，在竖直方向上测量并计算 *y*EF -*y*DE 、*y*DE -*y*CD 、*y*CD -*y*BC 、*y*BC -*y*AB ，在误差允许的范围内，它们有怎样的特点？由此你能得出小球在竖直方向上的运动性质吗？

### 素养提升

能有针对性地提出可探究的物理问题；能在他人帮助下制订相关的探究方案，有根据器材调整实验方案的意识，获取数据；能分析数据、提出猜想、形成与实验目的相关的结论；能撰写比较完整的实验报告，在报告中能呈现实验表格、数据分析过程及实验结论，能根据实验报告进行交流。

注意提升实验操作能力及猜想验证能力。

——科学探究

## 节练习

1．请撰写“探究平抛运动的特点”的实验报告，注意在报告中呈现设计的实验表格以及数据分析过程和实验结论。

2．在“探究平抛运动的特点”实验中，下列做法可以减小实验误差的是

A．使用体积更小的球

B．尽量减小球与斜槽间的摩擦

C．使斜槽末端的切线保持水平

*y*/cm

*x*/cm

15

10

20

40

A

B

C

D．使小球每次都从同一高度由静止开始滚下

【答案】ACD

3．在“探究平抛运动的特点”的实验中，某同学记录了运动轨迹上的三个点 A、B、C，如图所示。以 A 点为坐标原点建立坐标系，各点的坐标值已在图中标出。求：

（1）小球做平抛运动的初速度大小；

（2）小球做平抛运动的初始位置坐标。

【答案】（1）*v*0 = 1 m/s

（2）（− 10 cm，− 5 cm）

4．一农用水泵的出水管是水平的。当水泵工作时，水流从整个水管中流出。若用平抛运动的知识测量水的流量（此处指单位时间内流经水管横截面的水的体积），你需要测量哪些物理量？根据这些物理量推导出计算流量的表达式。

【答案】需测量水管管口的直径 *D*、水柱的水平位移 *x* 和水柱的竖直位移 *y*。

*Q* =