

# 第1章

## 第3节 科学验证:动量守恒定律

## 学习目标

1.理解斜槽实验的速度测量原理。

(科学思维)

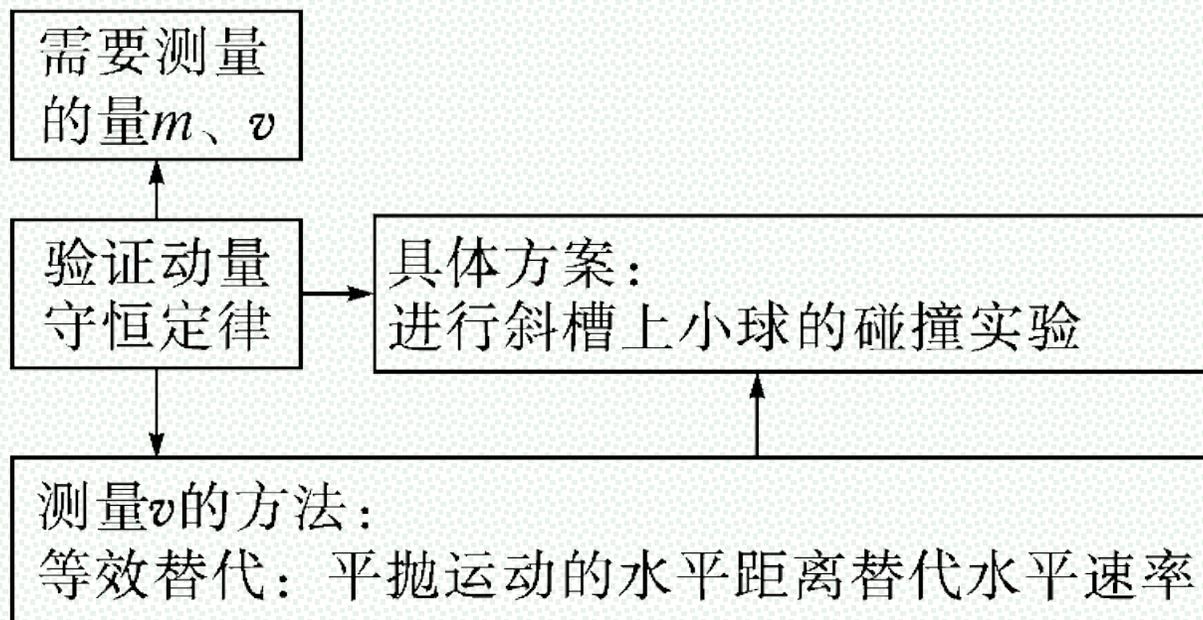
2.能够通过正确使用实验装置来获得数据,从而验证动量守恒定律。

(科学探究)

3.体会将不易测量的物理量转换为易测量的物理量的实验设计思想。

(科学探究)

## 思维导图





# 内容索引



01

基础落实·必备知识全过关

02

重难点探究·能力素养全提升

03

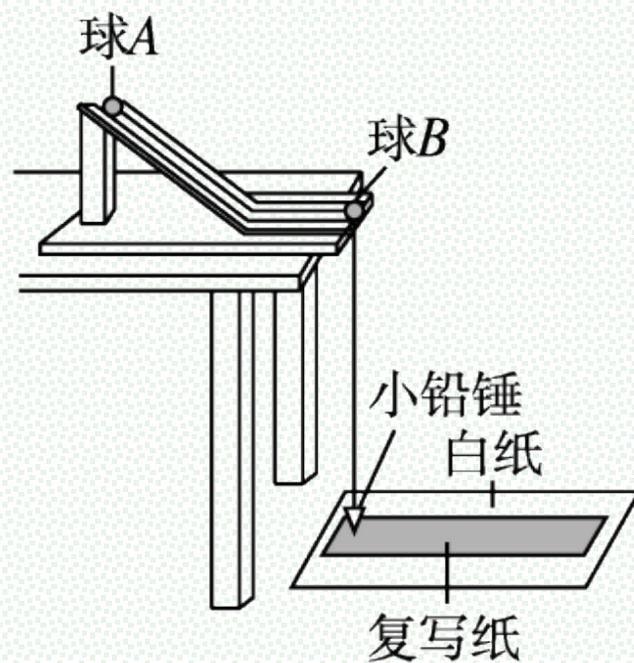
学以致用·随堂检测全达标

基础落实·必备知识全过关

## 一、实验原理与设计

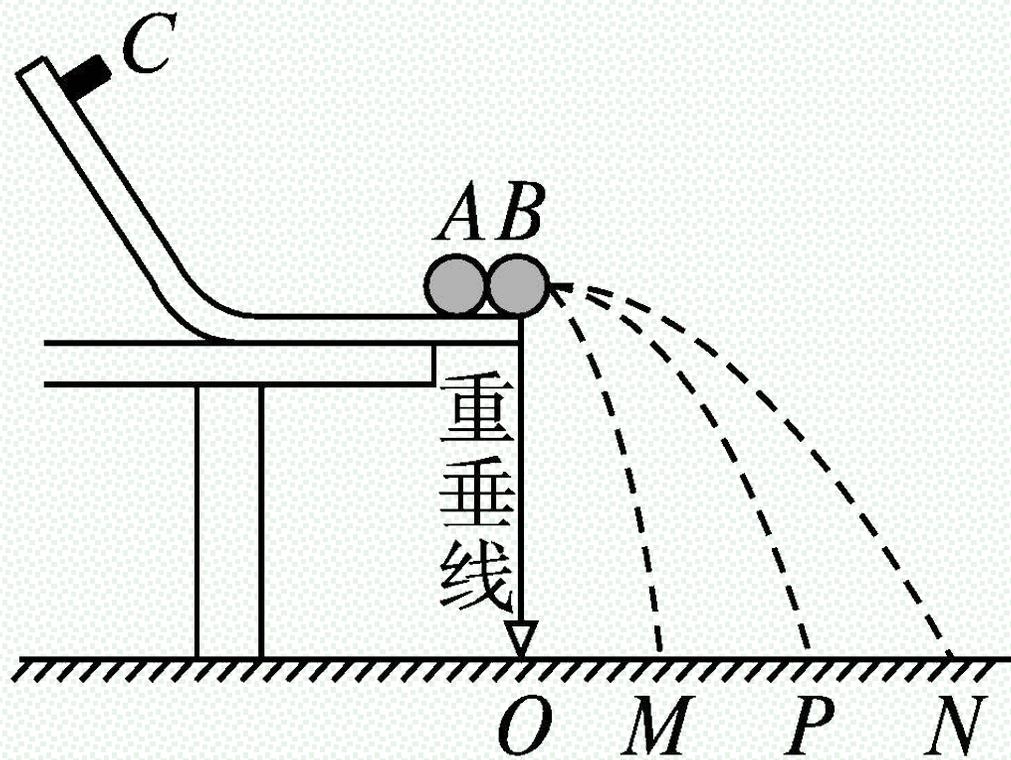
质量分别为 $m_1$ 和 $m_2$ 的两小球 $A$ 、 $B$ 发生正碰,若碰撞前球 $A$ 的速度为 $v_1$ ,球 $B$ 静止,碰撞后的速度分别为 $v_1'$ 和 $v_2'$ ,根据动量守恒定律,应有: $m_1v_1 =$

可采用“探究平抛运动的特点”实验中测量平抛初速度的方法,设计实验装置如图甲所示。



甲 实验装置示意图

让球A从 \_\_\_\_\_ 释放,测出不发生碰撞时球A飞出的水平距离 $l_{OP}$ ,再测出球A、B碰撞后分别飞出的水平距离 $l_{OM}$ 、 $l_{ON}$ ,如图乙所示。只要验证 $m_1 l_{OP} =$  \_\_\_\_\_,即可验证动量守恒定律。



乙 水平距离测量示意图

因小球从斜槽上滚下后做平抛运动,由平抛运动知识可知,只要小球下落的高度相同,在落地前运动的时间就相同,由于小球在水平方向做匀速直线运动,因此只要测出小球的质量及两球碰撞前后飞出的水平距离,代入公式就可验证动量守恒定律。

## 二、实验器材

斜槽轨道、半径 \_\_\_\_\_ 的钢球和玻璃球、白纸、复写纸、小铅锤、  
\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

### 三、实验步骤

- 1.用\_\_\_\_\_测出两个小球的质量。
- 2.将斜槽固定在桌边并使其末端\_\_\_\_\_,即在水平槽上放置小球,小球能够保持静止,就说明槽的末端水平。
- 3.在地板上铺白纸和复写纸(复写纸在上,白纸在下),通过小铅锤将斜槽末端在纸上的\_\_\_\_\_记为点 $O$ 。
- 4.首先让球 $A$ 从斜槽点 $C$ 由静止释放,落在复写纸上,如此重复多次。
- 5.再将球 $B$ 放在槽口末端,让球 $A$ 从\_\_\_\_\_由静止释放,撞击球 $B$ ,两球落到复写纸上,如此重复多次。

6.取下白纸,用圆规找出落点的平均位置点 $P$ 、点 $M$ 和点 $N$ ,用刻度尺测出 $l_{OP}$ 、 $l_{OM}$ 和 $l_{ON}$ 。用圆规画尽可能小的圆把所有的小球落点圈在里面,圆心就是平均落点。

7.改变点 $C$ 位置,重复上述实验步骤。

## 四、数据分析

### 记录分析

实验次数	入射小球的质量 $m_1/g$	被碰小球的质量 $m_2/g$	$OP$ (cm)	$OM$ (cm)	$ON$ (cm)	碰前动量	碰后动量
1							
2							

结论: \_\_\_\_\_。

## 五、注意事项

- 1.入射小球质量 $m_1$ 应大于被碰小球质量 $m_2$ ,否则入射小球会被反弹,滚回斜槽后再返回抛出点过程中克服摩擦力做功,飞出时的速度大小小于碰撞刚结束时的速度大小,会产生较大的误差;
- 2.斜槽末端的切线必须水平;
- 3.入射小球每次都必须从斜槽上同一位置由静止滚下;
- 4.地面应水平,白纸铺好后,实验过程中不能移动,否则会造成很大的误差。

## 六、误差分析

实验所研究的过程是两个不同质量的小球发生水平正碰,因此“水平”和“正碰”是操作中应尽量予以满足的前提条件。实验中两小球的球心高度不在同一水平面上,给实验带来误差。每次静止释放入射小球的释放点越高,两小球相碰时内力越大,动量守恒的误差越小。应进行多次碰撞,落点取平均位置来确定,以减小偶然误差。

## 易错辨析 判一判

1. 利用斜槽验证动量守恒时,斜槽末端不需要调整到水平。( )

**提示** 只有斜槽末端水平,才能保证小球碰前或碰后做平抛运动,进而用水平距离替代速度。

2. 利用斜槽验证动量守恒时,入射小球的质量可以小于被碰小球的质量。( )

**提示** 为保证入射小球碰后不反弹,其质量必须大于被碰小球的质量。

3. 利用斜槽验证动量守恒时,两小球碰后的速度大小可以用它们做平抛运动的水平距离替代。( )

## 即学即用 练一练

在利用斜槽轨道验证碰撞中的动量守恒时,用到的测量工具有( )

- A.停表、天平、刻度尺
- B.弹簧测力计、停表、天平
- C.天平、刻度尺、圆规
- D.停表、刻度尺、光电计时器

**解析** 用天平测小球质量,用刻度尺测挡水平位移,用圆规确定平均落点,由平抛运动知识可知,只要小球下落的高度相同,在落地前运动的时间就相同,因此不需要停表。

／ 重难探究·能力素养全提升 ／

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/336100022053011001>