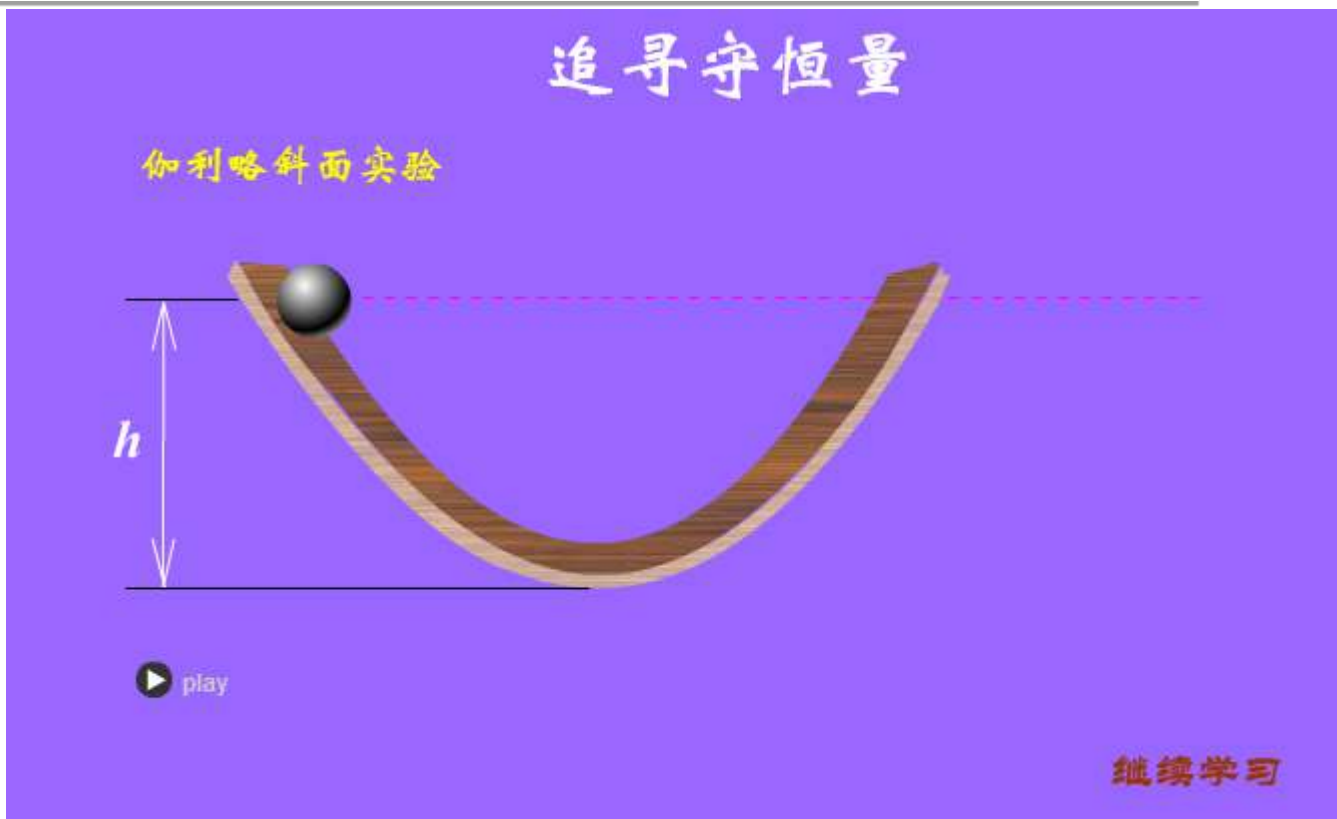


关于探究碰撞中的 不变量



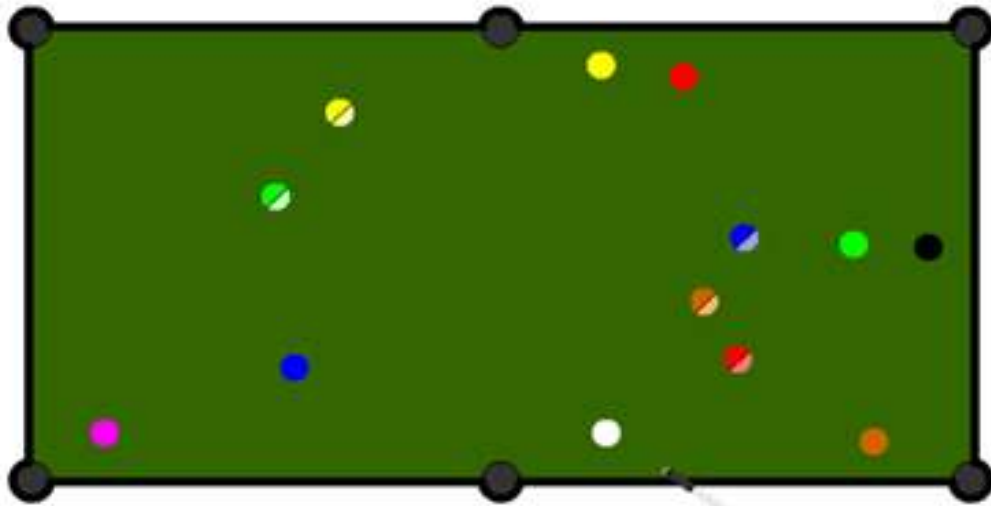
实验现象：小球总能回到等高位置

实验分析：小球好像“记得”自己起始高度

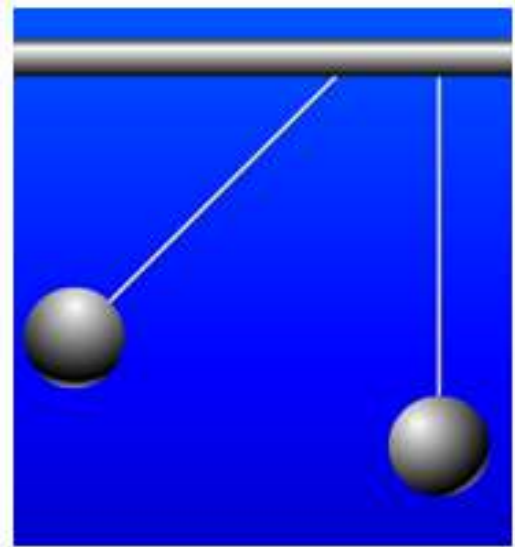
在物理学中，我们把这一事实说成是“有某一量是守恒的”——“能量”

生活中的各种碰撞现象





台球的碰撞



两摆球的碰撞



火车车厢之间的挂钩靠碰撞连接



思考与猜想

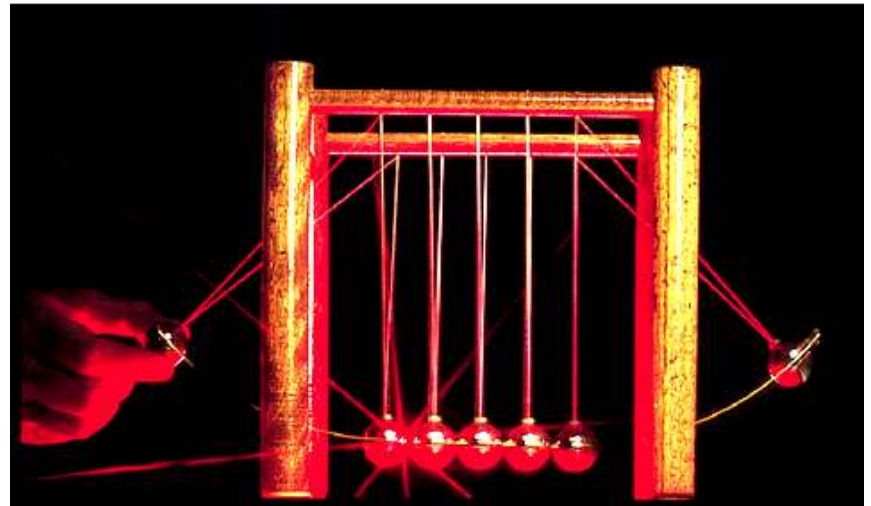
1. 这些天壤之别的运动，是否遵循相同的物理规律？

2. 碰撞现象会不会有什么物理量保持不变？

一、观察实验、提出问题

思考：碰撞前后会不会有什么物理量保持不变？

可能存在什么样的数学关系式



▲ 实验的基本思路

1. 一维碰撞

两物体碰撞前沿同一直线运动，碰撞后仍沿这条直线运动且方向与假定正方向同向为正，反向为负。

思考与猜想

与物体运动有关的物理量有哪些呢？碰撞前后会不会有什么物理量保持不变？

质量与速度

二、我们的猜想

猜想 1: $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$

猜想 2: $m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2 = m_1 v'^2_1 + m_2 v'^2_2$

猜想 3: $\frac{m_1}{v_1} + \frac{m_2}{v_2} = \frac{m_1}{v'_1} + \frac{m_2}{v'_2}$

三、设计方案

设计实验需要考虑的问题

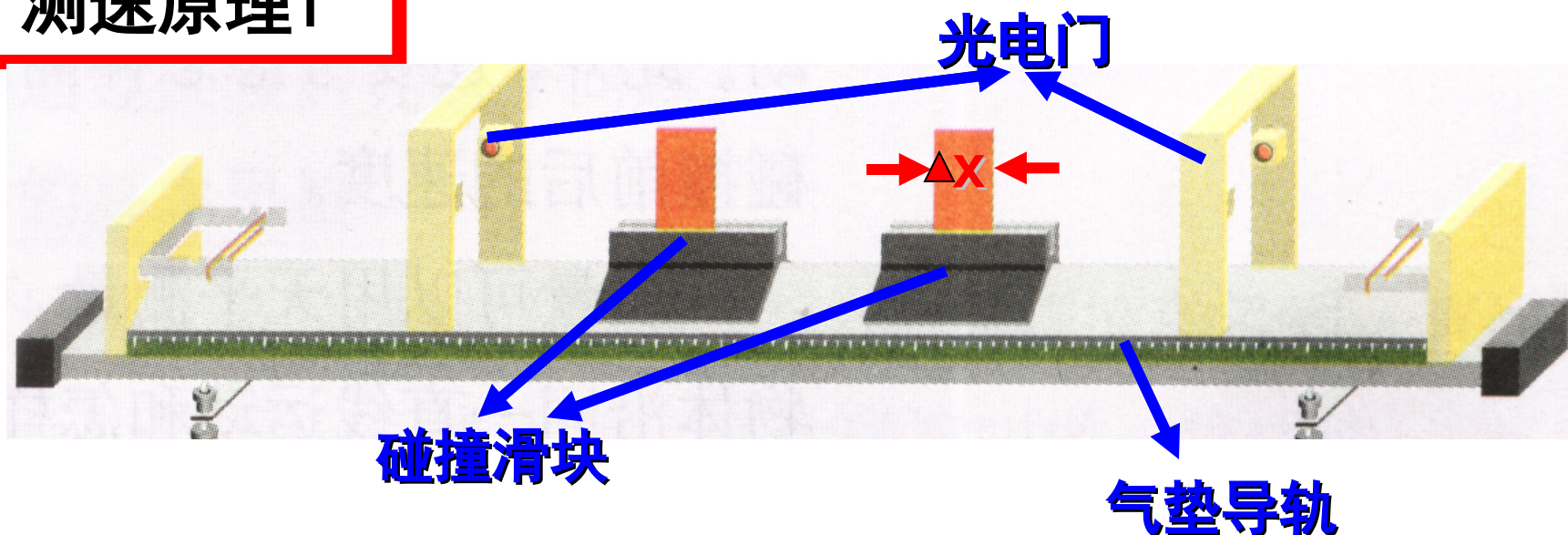
◆ 保证一维碰撞

即保证两物体在碰撞前后在同一直线上运动；且方向与假定正方向同向为正，反向为负

- 如何测量物体的质量；（天平）

□ 怎样测量物体的速度？

测速原理1



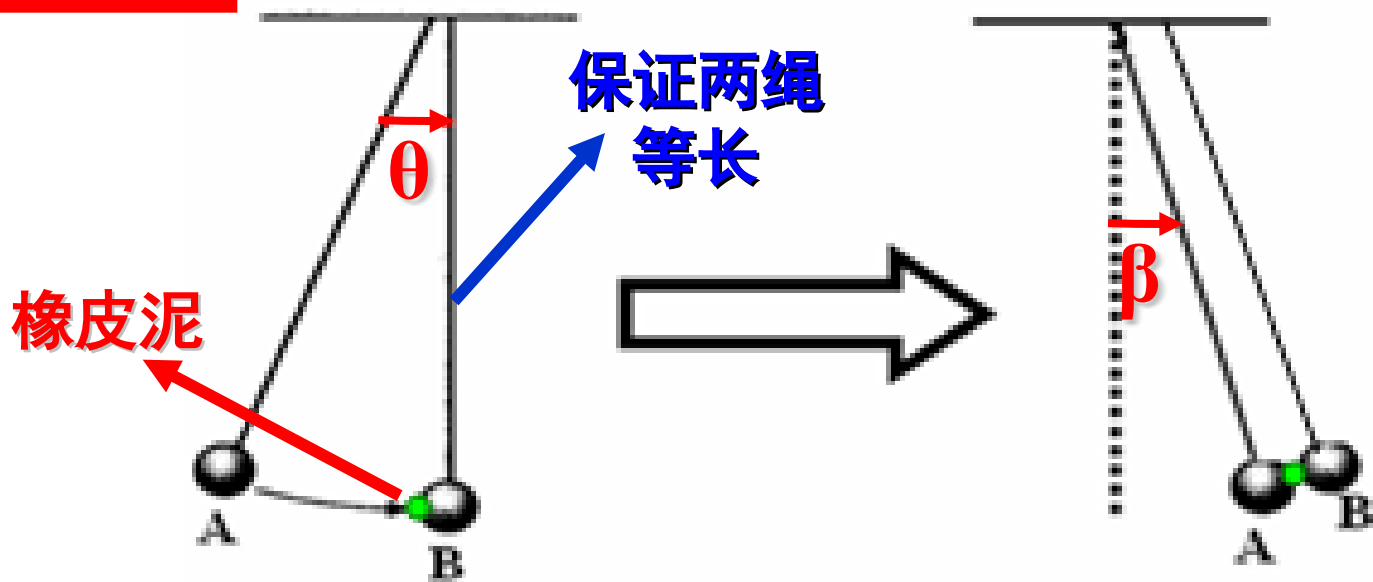
(1)质量的测量：用天平测量。

(2)速度的测量： $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ，式中 Δx 为滑块的长度， Δt 为光电计时器测出的滑块经过光电门的时间。

(3)不同碰撞情况的实现：利用弹簧片、细绳、弹性碰撞架、胶布、撞针、橡皮泥设计各种类型的碰撞，利用滑块上加重物的方法改变碰撞物体的质量。

方案二：利用等长悬线悬挂等大的小球实现一维碰撞

测速原理2

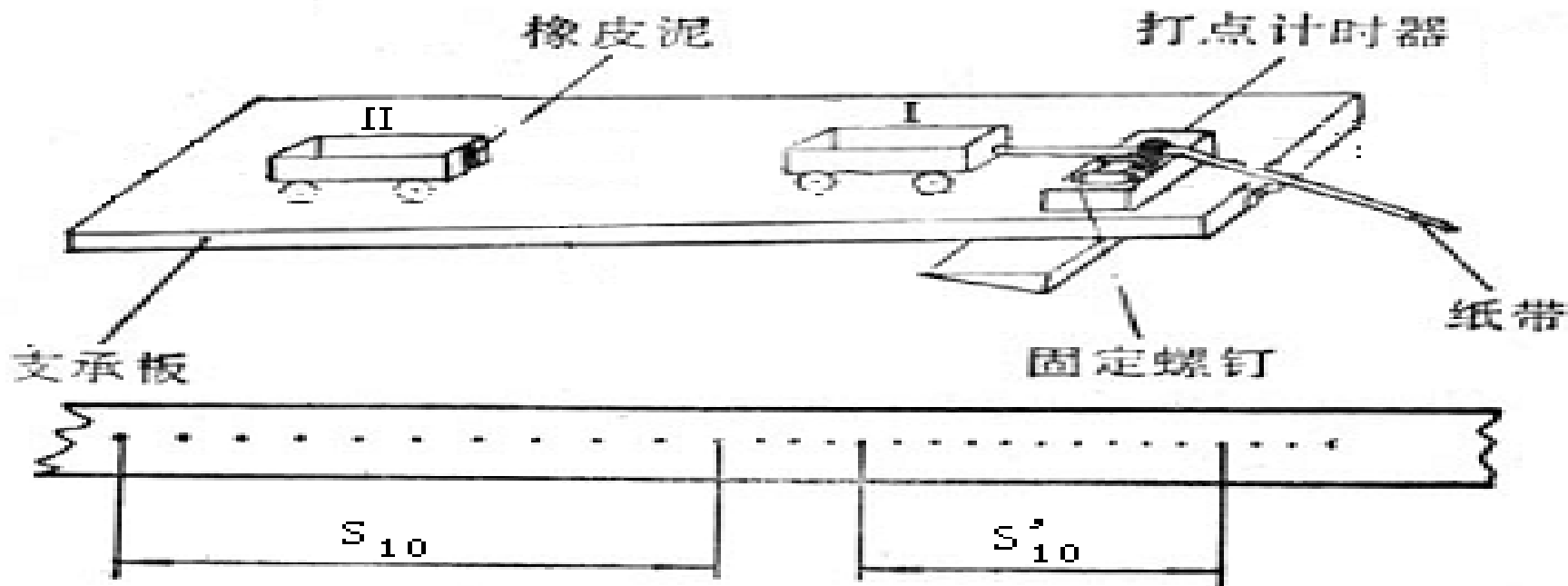


1. 单摆测速：设摆绳长为 L ，测出摆角 θ 和 β ，机械能守恒可得速度为：

$$v = \sqrt{2gL(1 - \cos \theta)}$$

2. 不同碰撞情况的实现：用贴胶布等方法增大两球碰撞时的能量损失

方案三：利用小车在光滑桌面上碰撞另一静止小车实现一维碰撞。

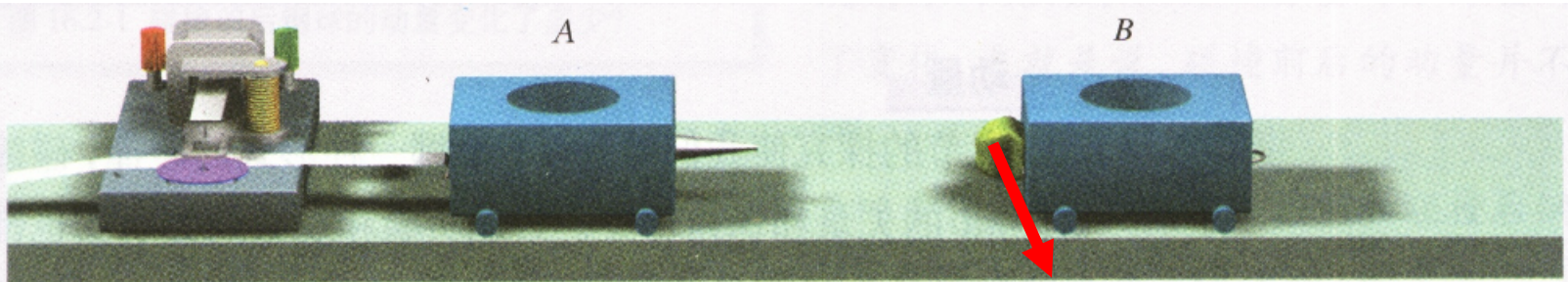


实验步骤

- 用天平测出辆小车的质量（包括撞针或橡皮泥）
- 固定打点计时器，连好电路。
- 平衡摩擦力
- 做实验
- 改变质量，重做实验
- 数据记录与处理：

方案三：利用小车在光滑桌面上碰撞另一静止小车实现一维碰撞。

测速原理3



橡皮泥

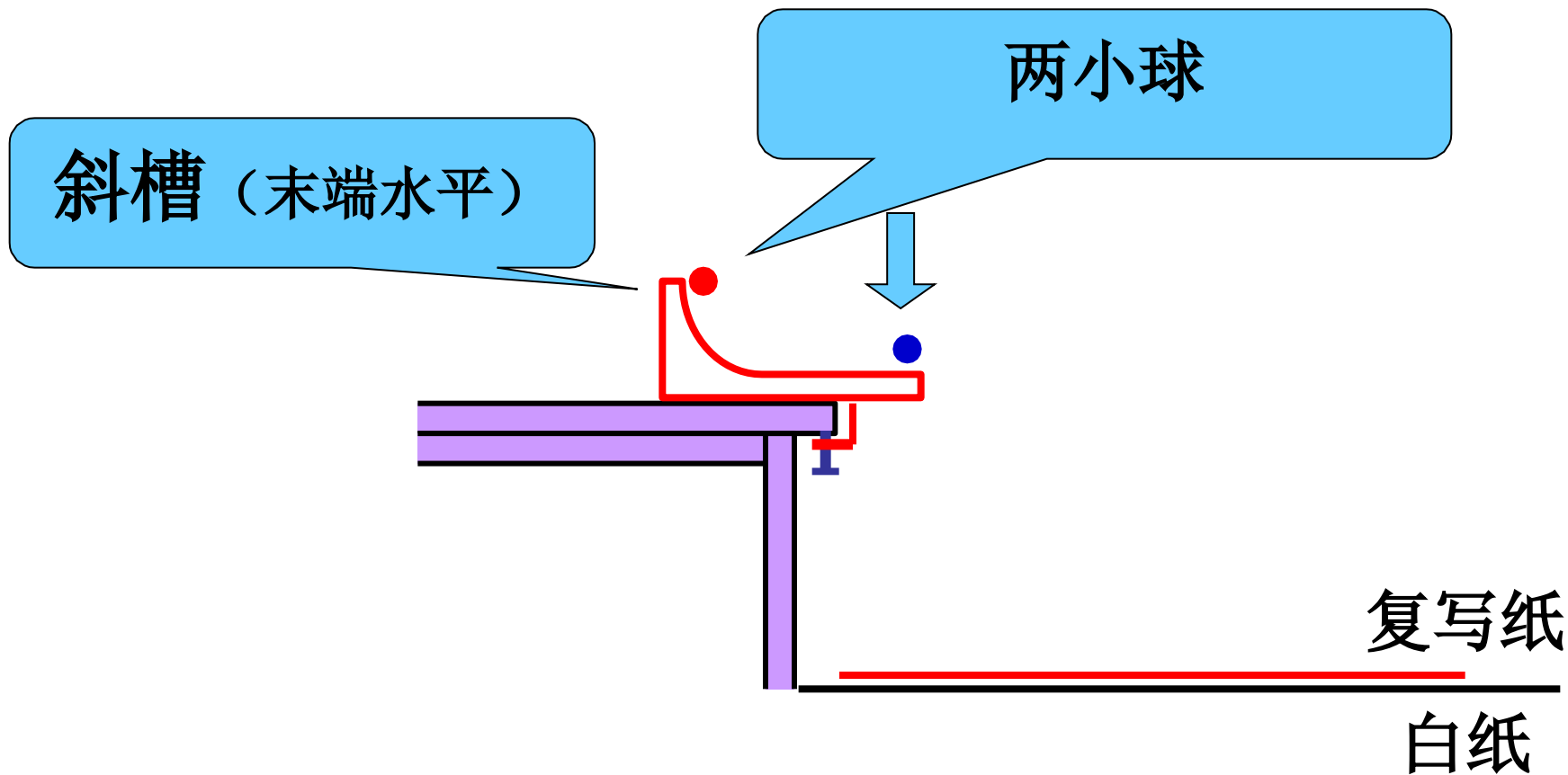


(1)质量的测量：用天平测量。

(2)速度的测量： $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ， Δx 是纸带上两计数点间的距离，

可用刻度尺测量， Δt 为小车经过 Δx 所用的时间，可由打点间隔算出。

方案四：利用平抛运动

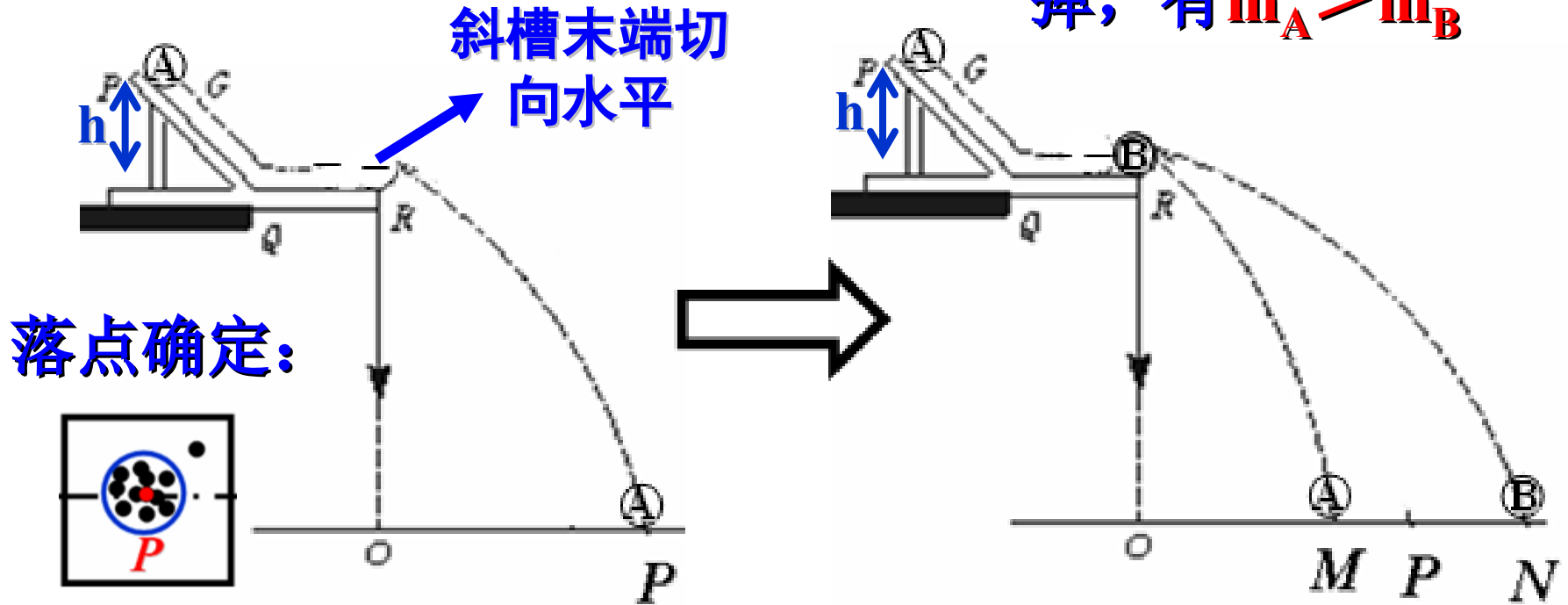


天平、刻度尺、重垂线

方案四：利用平抛运动

仪器：小球、天平、刻度尺、重垂线、斜槽

为防止碰撞中A球反弹，有 $m_A > m_B$



平抛测速：测出碰撞前后各球落点到O间的距离 X_{OP} 、 X_{OM} 、 X_{ON} ，各球空中运动时间均相同，设为 Δt ，可得速度为

$$v = X_{水} / \Delta t$$

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/197121005152006100>