

---

# 《动量守恒定律》教案

信阳高中

齐显迟

# 《动量守恒定律》教案

信阳高中 齐显迟

## 教学目标:

- 1、知道系统、内力、外力的概念。
- 2、理解动量守恒定律的确切含义、表达式及守恒的条件。
- 3、能够用动量守恒定律解决实际问题。

## 科学素养目标:

- 1、具有与动量及其守恒等相关的比较清晰的相互作用理念。（物理观念）
- 2、运用守恒的思想理解碰撞问题。（科学思维）
- 3、会探究碰撞前与碰撞后系统动量的大小关系。（科学探究）
- 4、能够将所学知识应用于生活实际。（科学态度与责任）

### 1. 问题引入及实验探究:

思考:当两个物体相互作用时总动量会有什么变化呢?

创新实验: (请大家分组完成实验)

实验器材: 等大的钢球和橡胶球, 摩擦力较小的不锈钢半圆槽, 坐标纸。

测量的数据是:

- (1) 单独释放钢球时, 钢球向右运动能达到的最大高度  $h_1 \Rightarrow v_1$
- (2) 钢球碰撞橡胶球后, 钢球向右运动能达到的最大高度  $h_1' \Rightarrow v_1'$
- (3) 钢球碰撞橡胶球后, 橡胶球向右运动能达到的最大高度  $h_2' \Rightarrow v_2'$

计算速度的方法: (机械能守恒定律)

实验数据: (以下数据均为国际单位)

钢球质量 $m_1$				橡胶球质量 $m_2$			
单独释放 钢球达到 的最大高 度 $h_1$		碰后钢球 达到的最 大高度 $h_1'$		橡胶球 初始高 度 $h_2$		橡胶球 碰后达 到最大 高度 $h_2'$	
钢球碰前		钢球碰后		橡胶球		橡胶球	

速度 $v_1$		速度 $v_1'$		碰前速度 $v_2$		碰后速度 $v_2'$	
$m_1v_1 + m_2v_2$				$m_1v_1' + m_2v_2'$			
结论							

## 2. 理论推导动量守恒定律:

- (1) 应用牛顿第二定律与牛顿第三定律推导。
- (2) 应用动量定理与牛顿第三定律推导。

## 3. 动量守恒定律:

- (1) 内容: 如果一个系统不受外力, 或者所受外力的矢量和为 0, 这个系统的总动量保持不变。
- (2) 研究对象: 两个或两个以上相互作用的物体所组成的系统。
- (3) 系统动量守恒的条件:
  - 1、系统不受外力, 或者所受外力之和为 0;
  - 2、外力不为 0, 但是内力远远大于外力;
  - 3、某方向上外力之和为零, 在这个方向上动量守恒。
- (4) 表达式:  $p_1=p_2$ .
- (5) 普适性: 动量守恒定律是一个独立的实验定律, 它适用于目前为止物理学研究的一切领域。
- (6) 应用动量守恒定律解题的一般步骤:
  - 1、确定研究对象
  - 2、分析研究对象所受的外力
  - 3、判断系统是否符合动量守恒条件
  - 4、规定正方向, 确定初、末状态动量的正、负号
  - 5、根据动量守恒定律列式求解。

### 新思维新考向:

情境:2019 年 9 月 25 日中国在酒泉卫星发射中心用“长征二号丁”运载火箭将云海一号-02 卫星送入预定轨道, 实现了“太空短信”。长征系列火箭也成为世界上成功发射率最高的火箭。

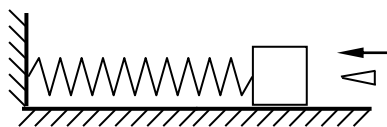
问题:

- (1) “长征二号丁”火箭升空过程的运动是一种什么运动?
- (2) “长征二号丁”火箭升空过程中是否满足动量守恒定律?

### 思考与讨论:

如图所示, 子弹打进与固定于墙壁的弹簧相连的木块, 此系统从子弹开始射

入木块到弹簧压缩到最短的过程中，子弹与木块作为一个系统动量是否守恒？说明理由。



作业：

“问题与练习”第 2、3、4 题；

课后补充练习：

1. 一爆竹在空中的水平速度为  $v$ ，若由于爆炸分裂成两块，质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ ，其中质量为  $m_1$  的碎块以  $v_1$  速度向相反的方向运动，求另一块碎片的速度。

2. 小车质量为 200kg，车上有一质量为 50kg 的人。小车以 5m/s 的速度向东匀速行使，人以 1m/s 的速度向后跳离车子，求：人离开后车的速度。

3. 质量为 30kg 的小孩以 8m/s 的水平速度跳上一辆静止在水平轨道上的平板车，已知平板车的质量为 90kg，求小孩跳上车后他们共同的速度。