

第一章 第一节 动量

上海市民立中学 董仕

一、教学任务分析

本节是人教版选择性必修第一册第一章《动量守恒定律》第一节《动量》。本章内容大致可以分为三部分：第一部分《动量》、《动量定理》，侧重引导学生理解动量、冲量和动量定理等基本内容；第二部分侧重介绍动量守恒的建立过程；第三部分侧重动量守恒的应用。第一部分是后续两部分内容的重要基础。本节内容更强调“动量”概念的形成过程，从观察小球碰撞的现象入手，设计实验，引导学生探究碰撞中的不变量。在观察实验现象的基础上，发现问题并提出猜想，通过实验进行验证，体验科学探究的过程，感悟自然界的和谐与统一。

学生在之前学习过了速度等描述运动的物理量，也从能量等角度学习过守恒的思想，因此建立相关概念对学生而言有一定的基础。在教学过程中，应该重视“从特殊到一般”寻找碰撞中不变量的探究过程，加强“寻找不变量”、“抽象与概括”等思想方法的渗透。

二、教学目标

- 1、认识动量是描述运动的物理量，在建立动量概念的过程中，深化运动与相互作用观念。
- 2、经历在各种各样的碰撞现象中，抽取其共同的、本质的属性进行研究，并把这个共同的、本质的属性提炼出来，建立动量概念来揭示运动本质的过程，体会抽象与概括的科学思维方法。
- 3、经历寻求碰撞中不变量的过程，在多轮“观察现象、提出问题、进行猜想、设计方案、收集证据、分析数据、得出结论”的探究活动中，体会猜想、证据和推理的重要性，促进科学探究素养的提升。
- 4、在多轮探究活动中，体会科学探究过程的曲折，培养科学探究的意识和勤于思考、勇于质疑的精神。

三、教学重点难点

- 1、教学重点：动量概念的建立
- 2、教学难点：动量概念的建立、动量的矢量性。

四、教学资源

- 1、DIS 光电系统动量实验装置（导轨、光电小车、配重片）、计算机
- 2、PPT、视频等多媒体资源
- 3、质量相等及不等的小球、细线、支架
- 4、平板电脑、平板支架

五、教学设计思路

本设计的内容主要包括三个方面：一是对碰撞中不变量的定性探寻，二是对碰撞中不变量的定量探究，三是动量概念建立过程中探究过程和方法的提炼。

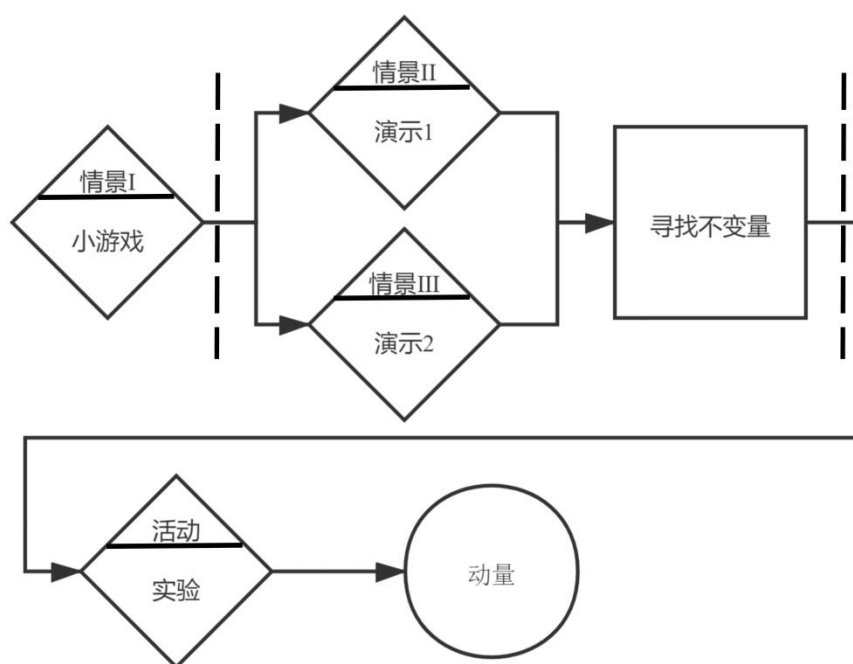
本设计的基本思路是从质量相等的两个小球的一维碰撞中的速度“交换”入手，猜想：“碰撞中存在不变量：速度之和不变”。是否所有的碰撞中都有这样的规律呢？接着采用质量不等的小球碰撞，发现碰撞前后两球的速度之和改变了，质量大的速度小，质量小的速度大，速度大小与质量大小负相关，提出新猜想：“系统的 mv 或者 mv^2 （或者学生猜想的满足 m 与 v 负相关的其他形式）之和不变”。到底哪一个猜想是正确的呢？最后进行定量实验探究：记录不同质量小车弹性碰撞、非弹性碰撞时的速度，分析碰撞前后两球的 mv 之和以及

mv^2 之和，初步得出结论：系统的 mv 之和是不变量。再进一步分析实验数据，发现在碰撞中不变的是系统的 mv 矢量和。

本节课要突破的难点之一是动量概念的建立，这同时也是本节课的重点。本设计从一维等质量的小球碰撞出发，从最表象的“速度传递”的猜想展开探究与讨论。随后在“寻找不变量”的思想的指导下，进行“不同质量小球碰撞”的定性探究、“不同质量小车碰撞”的定量探究等多轮探究活动，概括出碰撞中共同的本质的属性，形成动量的概念。本节课要突破的难点之二是动量的矢量性。通过对一维碰撞定量实验中的速度为负值时的数据分析，得出碰撞中不变的是 mv 的矢量和，从而理解动量是矢量。

六、教学流程

1、教学流程图



2、教学流程图说明

【情景I】：小游戏

小游戏：桌面冰壶球挑战赛。请同学用冰壶球 A 撞击冰壶球 B，将 B 撞击至靶心位置。

设计意图：在体验和观察中，发现碰撞中存在规律，引出课题。

【情景II】：演示 1

演示用小钢球 A 撞击质量相同的小钢球 B。请同学观察 A、B 小球碰撞前后的运动状态变化。

设计意图：通过观察现象，发现 A 球的速度大小不变地“传给”了 B 球，猜想“碰撞前后系统的速度之和不变”。

【情景III】：演示 2

演示用小钢球 A 撞击质量较小的小塑料球 B。请同学观察 A、B 小球碰撞前后的运动状态变化。发现“速度之和不变”的猜想不符合实际。

设计意图：观察到两球碰撞后的速度大小与质量大小成负相关的关系，提出新猜想：“ mv 之和不变或者 mv^2 之和不变”。

【活动】：实验

利用 DIS 光电系统动量实验装置（小车）进行定量实验探究。

教师演示：“大质量小车撞击静止的小质量小车”。介绍实验器材并简述实验操作。

学生进行定量实验探究，记录典型的数据和图像，分析得出实验结论。交流、汇总实验结论。

设计意图：通过分组实验和交流汇总，得出实验结论“碰撞过程中， mv 矢量和不变”。

3、教学环节

环节一：小游戏，体验碰撞现象，启发思考。

环节二：定性演示，经历观察、推理、猜想的过程，进行碰撞中不变量的定性探寻。

环节三：定量实验，获取、分析不同碰撞过程中的 mv 、 mv^2 数据，分析得出碰撞中不变的是 mv 的矢量和，建立动量的概念。

环节四：小结探究的过程与方法。启发思考：冰壶最终会停止下来，冰壶的动量为什么会发生变化？动量的变化量与哪些因素有关？为下节课的学习铺垫。