16.2动量和动量定理

# 教学目标

**（一）知识与技能**

1．明确探究碰撞中的不变量的基本思路．

2．掌握动量的概念，理解动量的变化量．

3．掌握动量定理，理解动量定理与牛顿运动定律之间的联系．

**（二）过程与方法**

经历推导动量定理的过程。

**（三）情感、态度与价值观**

1．体会守恒的思想在物理中应用。

2．体会数学工具在物理中的应用。

3．在推导动量定理的过程中，感悟物理学中的统一之美。

# 教学重点

动量，动量定理。

# 教学难点

动量定理与牛顿运动定律的联系，灵活地应用动量定理解决相关问题

# 教学方法

教师启发、引导，学生讨论、交流学习成果。

# 课时安排

1 课时

# 教学过程

**（一）引入新课**

上节课的探究使我们看到，不论哪一种形式的碰撞，碰撞前后mv矢量和保持不变，因此mv很可能具有特别的物理意义。

**（二）进行新课**

**1、动量及其变化量**

**（1）动量的定义**

物体的质量与速度的乘积，称为(物体的)动量。记为p=mv 单位：kg·m/s读作“千克米每秒”。

**理解要点**

①状态量：动量包含了“参与运动的物质”与“运动速度”两方面的信息，反映了由这两方面共同决定的物体的运动状态，具有瞬时性。

大家知道，速度也是个状态量，但它是个运动学概念，只反映运动的快慢和方向，而运动，归根结底是物质的运动，没有了物质便没有运动.显然地，动量包含了“参与运动的物质”和“运动速度”两方面的信息，更能从本质上揭示物体的运动状态，是一个动力学概念。

②矢量性：动量的方向与速度方向一致。

**综上所述：**我们用动量来描述运动物体所能产生的机械效果强弱以及这个效果发生的方向，动量的大小等于质量和速度的乘积，动量的方向与速度方向一致。

**（2）动量的变化量**

**定义：**若运动物体在某一过程的始、末动量分别为p和p′，则称：Δp= p′－p为物体在该过程中的动量变化。

**指出：**动量变化Δp是矢量。方向与速度变化量△v相同。一维情况下

Δp=mΔv =mv′-mΔ 矢量差

**例1：**一个质量是0.1kg的钢球，以6m/s的速度水平向右运动，碰到一个坚硬的障碍物后被弹回，沿着同一直线以6m/s的速度水平向左运动，碰撞前后钢球的动量有没有变化？变化了多少？

2. 动量定理

教师讲述：从上节课的实验中，我们已经知道，碰撞前后两个物体的总的动量保持不变。同时，还可得知，某一物体的动量之所以发生变化是因为物体在碰撞的过程中受到了力的作用。因此，我们可以从牛顿运动定律来定量地研究某一物体动量的变化量与其所受力的联系。

教师口述：一般情况下物体所受的力是变力，为了简化，我们可将其看作恒力。我们设想一个物体在碰撞过程中受到另一个物体对它恒定的作用力F。此两物体刚好接触的时刻为t，速度为v。在碰撞后，刚好分离的时刻为t′，此时的速度为v′。则这个物体在碰撞过程中的加速度为



于是

从上面的式子可以看出，作用在某物体的力越大，作用时间越长，这个物体的动量的改变量就越大。FΔt反应的力的作用对时间的累积效应。物理学中把力与时间的乘积叫做力的冲量。于是有



上式表明：物体在一个过程始末的动量的变化量等于它在这个过程中所受力的冲量。此即动量定理。

讲述用动量定理来解决的相关例题。并让学生从中比较动量定理与牛顿第二定律的不同点。

教师讲述动量定理在生活中应用的例子。