

动量的特点

- 动量是物体的质量和速度的积
- 动量是向量，其方向沿速度的方向
- 动量具有瞬时性.物体的质量是物体的固有属性,是不发生变化的,而物体的速度是与时刻相对应的,由动量的定义式 $p=mv$ 可知,动量是一个状态量,具有瞬时性.
- 在各种碰撞（包括弹性和非弹性碰撞）中，当已知没有外力作用于一系统时，碰撞物体的总动量是守恒的

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

- 在碰撞中，总动能可能会改变，亦可能不改变

	弹性碰撞	非弹性碰撞	完全非弹性碰撞 (物体与碰撞后会一起移动)
动量	守恒	守恒	守恒
动能	守恒	有些损失	最大损失
实验方法	弹簧	-	针和软木、泥胶

- 弹性碰撞： $m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$
- 非弹性碰撞： $m_1u_1 + m_2u_2 = (m_1 + m_2)v$
- 爆炸：总动量仍然守恒，若物体原本是静止的： $0 = m_1v_1 + m_2v_2$
- 在碰撞中，失去的动能通常转变为热、声音和使物体变形的功
- 物体在碰撞中感受到的平均力 F
 - 平均撞击力 $F = \frac{\Delta p}{t}$, 其中 $\Delta p = mv - mu$
 - 这力是作用于物体的不平衡力，其方向沿动量变化的方向
 - 透过延长碰撞时间，如在碰撞物体之间放置可折叠的物质或软质材料，可减少这个平均力

冲量和功的辨析

物理量项目	冲量	功
定义	作用在物体上的力和力的作用时间的乘积	作用在物体上的力和在力的方向上位移的乘积
公式	$I = Ft$	$W = Fs \cos \theta$
单位	牛顿·秒(N·s)	焦耳(J)
标矢性	矢量	标量
意义	①表示力在时间上的积累效果 ②是动量变化大小的量度	①表示力在空间上的积累效果 ②是能量变化多少的量度
都是过程量,都与力的作用过程相联系		

动量定理与牛顿第二定律的区别与联系

- 从牛顿第二定律出发可以推导出动量定理,因此牛顿第二定律和动量定理都反映了外力作用与物体运动状态变化的因果关系.
- 牛顿第二定律反映了力与加速度之间的瞬时对应关系;而动量定理反映了合外力的冲量与物体的动量变化之间的关系.
- 牛顿第二定律只适用于宏观物体的低速运动情况,对高速运动的物体及微观粒子不再适用;而动量定理是普遍适用的.
- 牛顿第二定律和动量定理都适用于地面参考系,但必须选惯性系.

动量守恒定律的三性

- 矢量性
 - 公式中的 v_1 、 v_2 、 v_1' 和 v_2' 都是矢量,只有它们在同一直线上,并先选定正方向,确定各速度的正、负(表示方向)后,才能用代数方法运算.这点要特别注意.
- 相对性
 - 速度具有相对性,公式中的 v_1 、 v_2 、 v_1' 和 v_2' 应是相对同一参考系的速度,一般取相对地面的速度.
- 同时性
 - 相互作用前的总动量,是指相互作用前的某一时刻, v_1 、 v_2 均是此时刻的瞬时速度;同理, v_1' 、 v_2' 应是相互作用后的同一时刻的瞬时速度.



SJUEC.COM