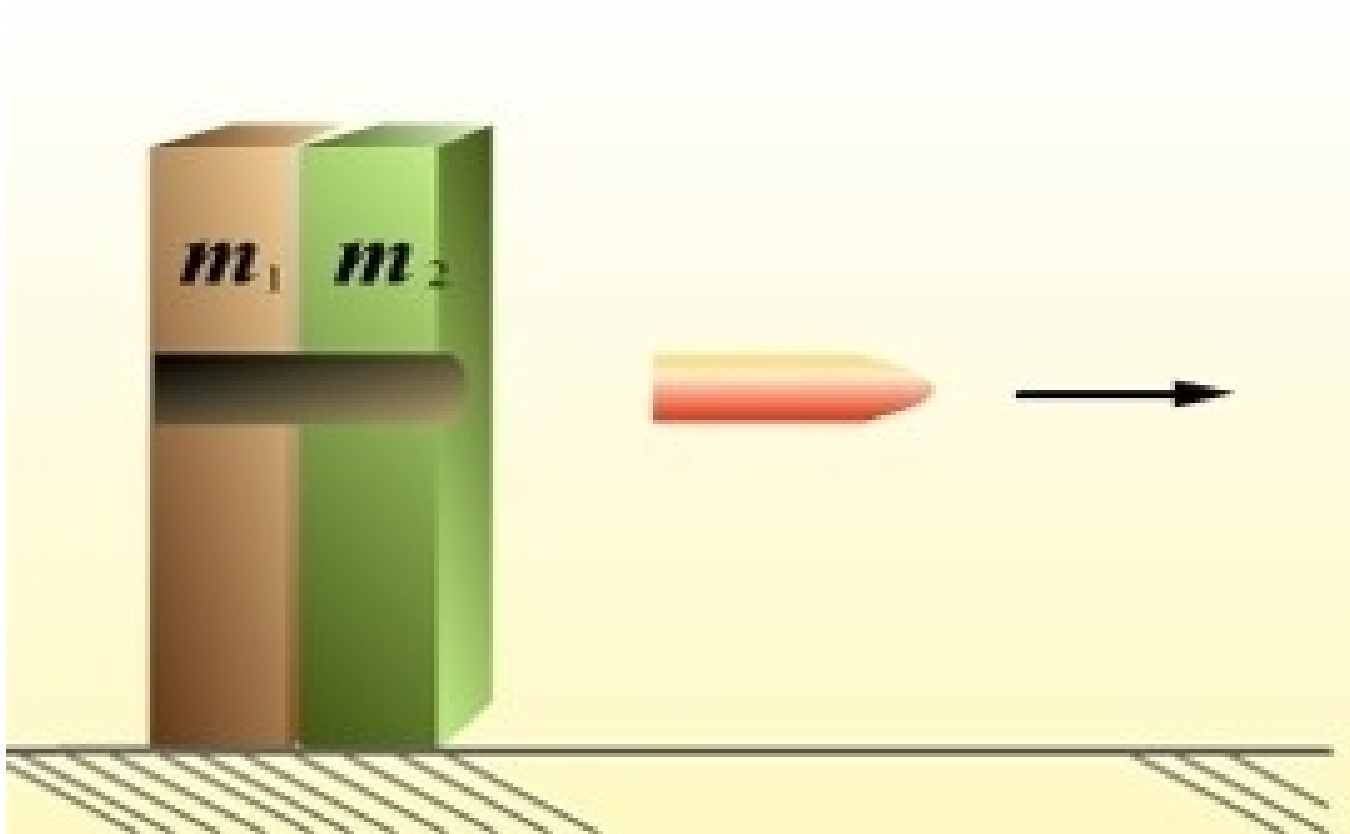


动量概念的由来

在上节课探究的问题中，发觉碰撞的两个物体，它们的质量和速度的乘积 mv 在碰撞前后很可能是保持不变的，这让人们认识到 mv 这个物理量具有尤其的意义，物理学中把它定义为物体的动量。



§ 16.2 动量和动量定理



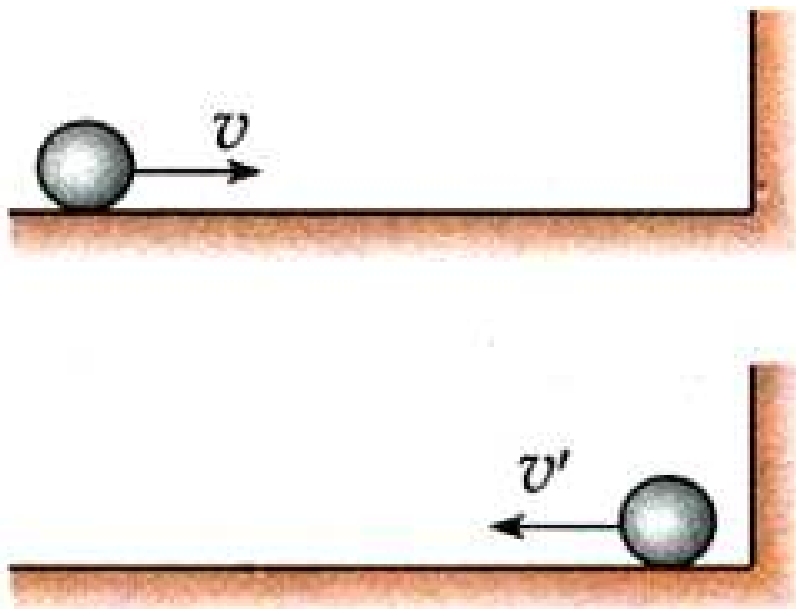
动量 (*momentum*)

- 1、**定义**：物体的质量和速度的乘积，叫做物体的动量 p ，用公式表达为 $p=mv$
- 2、**单位**：在国际单位制中，动量的单位是 **公斤·米/秒**，符号是 $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ ；
- 3、动量是**矢量**：方向由**速度方向**决定，动量的方向与该时刻速度的方向相同；
- 4、动量是描述物体运动状态的物理量，是**状态量**；
- 5、动量是相正确，与参考系的选择有关。

注意：物体的动量，总是指物体在某一时刻的动量，即具有**瞬时性**，故在计算时相应的速度应取**这一时刻的瞬时速度**

课堂练习1

一种质量是 0.1kg 的钢球，以 6m/s 的速度水平向右运动，遇到一种坚硬物后被弹回，沿着同一直线以 6m/s 的速度水平向左运动（如图），碰撞前后钢球的动量各是多少？碰撞前后钢球的动量变化了多少？



动量的变化 Δp

1、某段运动过程（或时间间隔）末状态的动量 p' 跟初状态的动量 p 的矢量差，称为动量的变化（或动量的增量），即

$$\Delta p = p' - p$$

2. (多选)下列有关动量的说法中，正确的是(**CD**)

A. 动能不变，物体的动量一定不变

B. 做匀速圆周运动的物体，其动量不变

C. 一种物体的速率变化，它的动量一定变化

D. 一种物体的运动状态发生变化，它的动量一定变化

E. 动量相同的两个物体，质量大的动能大

讨论一下动量和动能的关系

- 1、动量和动能都是描述物体运动过程中某一时刻的状态
- 2、动量是矢量，动能是标量
- 3、定量关系 $E_K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{p^2}{2m}$ $p = \sqrt{2mE_k}$

动量发生变化时，动能不一定发生变化，
动能发生变化时，动量一定发生变化

动量发生变化	{	速度大小变化方向不变	动能变化
		速度大小不变方向变化	动能不变
		速度大小和方向都变化	动能变化

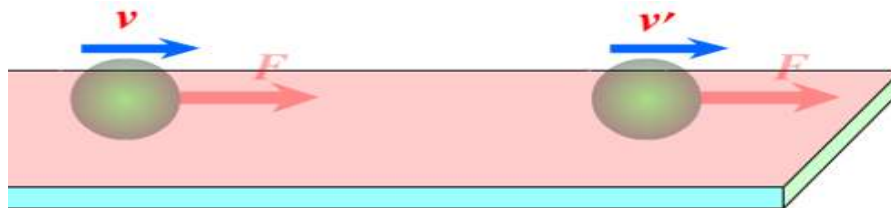
思索与讨论

在前面所学的动能定理中，我们懂得，动能的变化是因为力的位移积累即力做功的成果，那么，动量的变化又是什么原因引起的呢？

动量的变化与速度的变化有关，而速度的变化是因为有加速度，而牛顿第二定律告诉我们，加速度是由物体所受的合外力产生的。

牛顿第二定律推导动量的变化

设置物理情景： 质量为 m 的物体，在合力 F 的作用下，经过一段时间 t ，速度由 v 变为 v' ，如是图所示：



分析： 由牛顿第二定律知： $F = m a$

而加速度定义有： $a = \frac{v' - v}{t}$

联立可得： $F = m \frac{v' - v}{t} = \Delta p / \Delta t$

这就是牛顿第二定律的另一种体现形式。

变形可得： $Ft = mv' - mv$

表明动量的变化与力的时间积累效果有关。

冲量 (*impulse*)

- 1、**定义**：作用在物体上的力和作用时间的乘积，叫做该力对这个物体的冲量 I ，用公式表达为 $I= Ft$
- 2、**单位**：在国际单位制中，冲量的单位是 **牛·秒**，符号是 $N \cdot s$
- 3、冲量是**矢量**：方向由**力的方向**决定，若为恒定方向的力，则冲量的方向跟这力的方向相同
- 4、冲量是**过程量**，反应了**力对时间的积累效应**

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/177034146160006156>