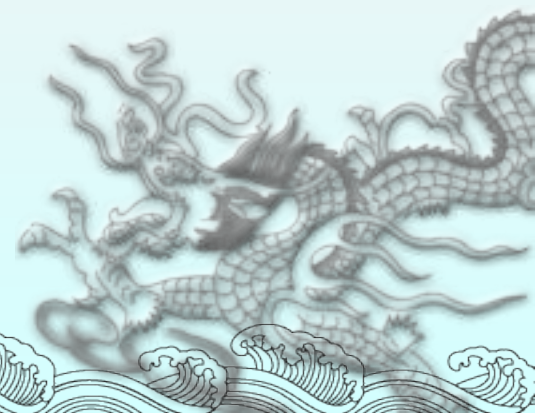


# 动量 动量定理



## 历史背景

最早提出动量概念的是法国科学家笛卡尔，十七世纪，以笛卡尔为代表的西欧的哲学家们提出了这样一种观点：若找到一个适当的物理量来描述，来描述运动的量度。他继承伽利略说法，定义质量和速率的乘积为动量。但他的缺陷是没有方向性。

牛顿把笛卡尔的定义做了修正，明确的用质量和速度的乘积来定义动量。科学前辈们就是在追寻不变量的努力中，逐渐建立了动量的概念，发现了动量定理和动量守恒定律。



法国·笛卡尔  
Descartes



荷兰·惠更斯  
(1629-1695)

# 动量 动量定理

## 一、动量定理

$$F_{\text{合}} = ma$$

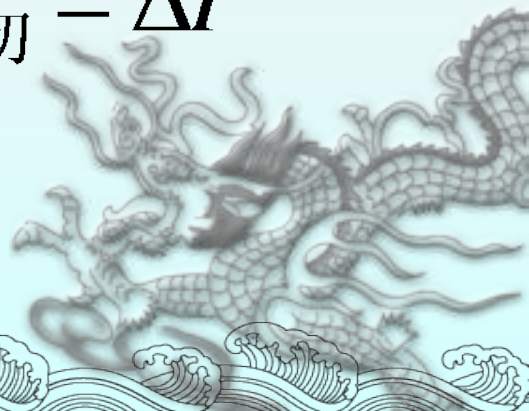
$$F_{\text{合}} = m \frac{V_t - V_o}{t} \longrightarrow F_{\text{合}} t = m(V_t - V_o)$$

$$\longrightarrow F_{\text{合}} t = m\Delta V$$

冲量:  $I = Ft$

动量:  $P = mv$

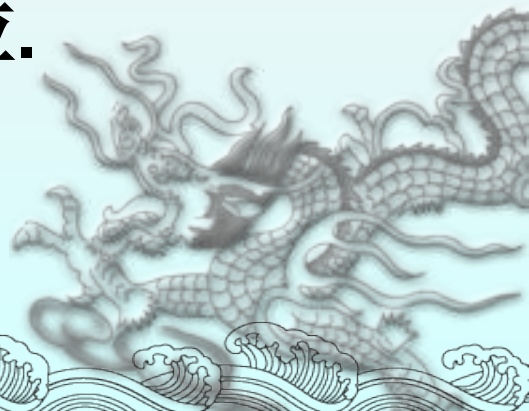
$$I = P_{\text{末}} - P_{\text{初}} = \Delta P$$



# 动量 动量定理

## 冲量

1. 定义：力和力作用时间的乘积叫力的冲量
2. 计算式： $I = Ft$
3. 单位： 牛顿·秒 (N·S)
4. 矢量性：冲量是矢量，它的方向由力的方向决定
5. 积累性：冲量是描述力的时间积累效应的物理量，是过程量，它与时间相对应。



# 动量 动量定理

## 一、动量定理

$$F_{\text{合}} = ma$$

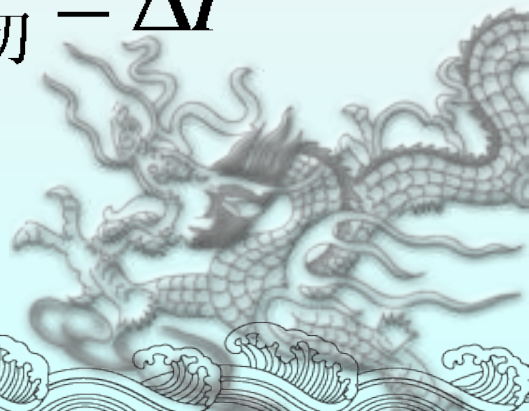
$$F_{\text{合}} = m \frac{V_t - V_o}{t} \longrightarrow F_{\text{合}} t = m(V_t - V_o)$$

$$\longrightarrow F_{\text{合}} t = m\Delta V$$

冲量:  $I = Ft$

动量:  $P = mv$

$$I = P_{\text{末}} - P_{\text{初}} = \Delta P$$



# 动量 动量定理

## 动量

1. 定义：物体的质量与速度的乘积叫做物体的动量，描述的是运动物体具有的运动量的大小
2. 计算式： $P = mv$
3. 单位： $kg \cdot m/s$
4. 瞬时性：动量是状态量，它与时刻相对应
5. 矢量性：动量是矢量，方向与物体速度的方向相同
6. 相对性：  
由于物体的速度与参考系选取有关，所以物体的动量也与参考系选取有关，因而动量具有相对性。没有特别说明的，一般取地面或相对地面静止的物体为参考系。

# 动量 动量定理

## 一、动量定理

$$F_{\text{合}} = ma$$

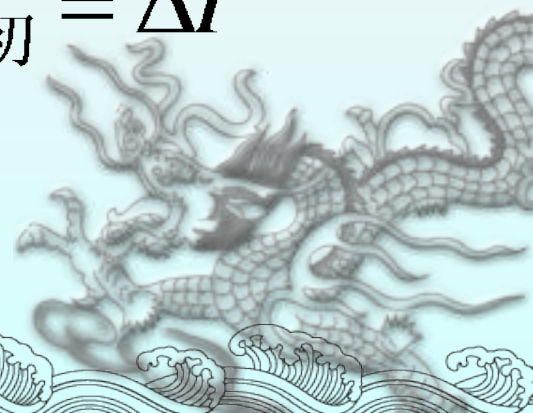
$$F_{\text{合}} = m \frac{V_t - V_o}{t} \longrightarrow F_{\text{合}} t = m(V_t - V_o)$$

$$\longrightarrow F_{\text{合}} t = m\Delta V$$

冲量:  $I = Ft$

动量:  $P = mv$

$$I = P_{\text{末}} - P_{\text{初}} = \Delta P$$



# 动量 动量定理

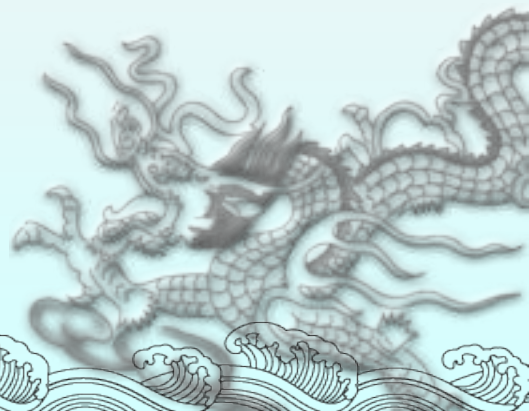
## 解释现象：

(1)玻璃杯落到水泥地上比落到沙土地上容易破碎,为什么?

(2)跳高场地上要用厚厚的海绵垫,为什么?

(3)人从高处下落,脚触地后要顺势屈膝下蹲,有什么好处?

(4)装修房屋地面时,要将瓷砖铺牢,需要用锤子砸,选铁锤还是橡胶锤好?

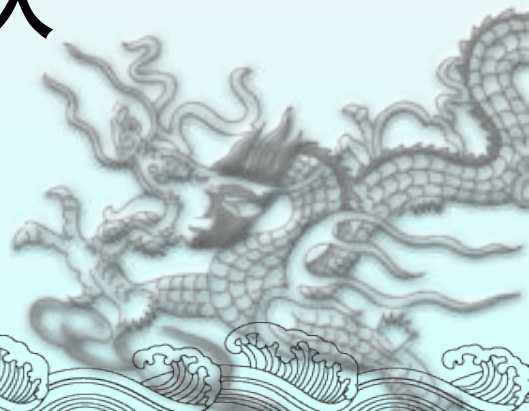




# 动量 动量定理

利用动量定理解题的步骤：

- 1、**确定研究对象**：一般为单个物体；
- 2、**明确物理过程**：受力分析，求出合外力的冲量；
- 3、**明确研究对象的初末状态及相应的动量**；
- 4、**选定正方向**，确定在物理过程中研究对象的动量的变化；
- 5、根据**动量定理列方程**，统一单位后代入数据求解。



一个质量为0.01kg的弹性小球，以10m/s的速度在光滑水平面上运动，撞到前方的竖直墙壁后以8m/s的速度反向弹回，设碰撞时间为0.01s，

求球受到墙壁的平均撞击力。

研究对象：小球

对小球受力分析：如图所示。

初动量： $P=mv$ 即 $P=0.01 \times 10 \text{kg} \cdot \text{m/s} = 0.1 \text{kg} \cdot \text{m/s}$

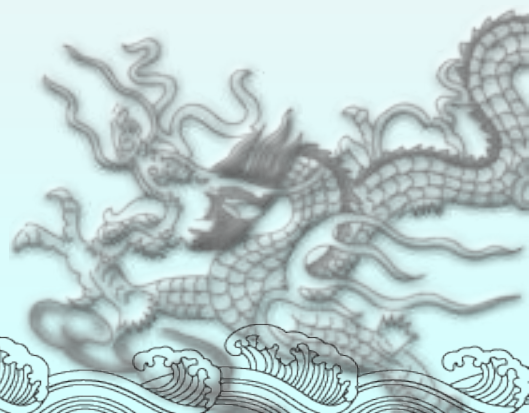
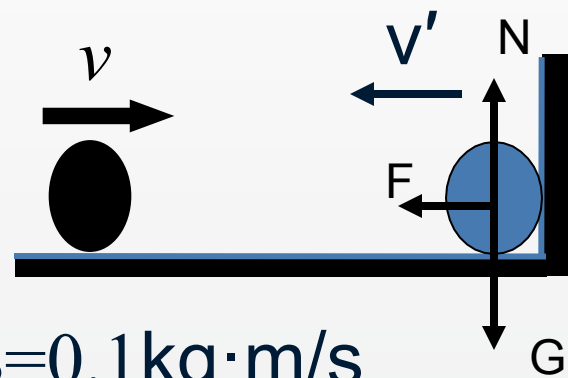
取小球初速度方向为**正方向**“-”正方向相反。

由**动量定理**得，

末动量： $P'=mv'$ 即

$P' = 0.01 \times (-8) \text{kg} \cdot \text{m/s} = -0.08 \text{kg} \cdot \text{m/s}$

$$Ft = mv' - mv \quad \text{即} \quad F = \frac{-0.08 - 0.1}{0.01} \text{N} = -18 \text{N}$$



# 牛顿第二定律的动量表述

1、内容：物体所受的合外力等于物体动量的变化率，即

$$F_{\text{合}} = m \frac{v' - v}{t} = \frac{p' - p}{t}$$

2、牛顿第二定律与动量定理的区别：

1) 牛顿第二定律反映的是物体某一瞬时所受合外力与加速度之间的关系，两者一一对应，是一个**瞬时表达式** 仅当合外力为恒力时，加速度为恒量；

2) 动量定理是研究物体在合外力持续作用下的一**段时间内的积累效应**，使物体的动量获得增加。

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/106022115204010202>