## 弹性碰撞和非弹性碰撞

## 知识点：弹性碰撞和非弹性碰撞

一、弹性碰撞和非弹性碰撞

1．弹性碰撞：碰撞过程中机械能守恒的碰撞叫弹性碰撞．

2．非弹性碰撞：碰撞过程中机械能不守恒的碰撞叫非弹性碰撞．

二、弹性碰撞的实例分析

在光滑水平面上质量为*m*1的小球以速度*v*1与质量为*m*2的静止小球发生弹性正碰．根据动量守恒和能量守恒：

*m*1*v*1＝*m*1*v*1′＋*m*2*v*2′；*m*1*v*12＝*m*1*v*1′2＋*m*2*v*2′2

碰后两个物体的速度分别为

*v*1′＝*v*1，*v*′2＝*v*1.

(1)若*m*1>*m*2，*v*1′和*v*2′都是正值，表示*v*1′和*v*2′都与*v*1方向同向．(若*m*1≫*m*2，*v*1′＝*v*1，*v*2′＝2*v*1，表示*m*1的速度不变，*m*2以2*v*1的速度被撞出去)

(2)若*m*1<*m*2，*v*1′为负值，表示*v*1′与*v*1方向相反，*m*1被弹回．(若*m*1≪*m*2，*v*1′＝－*v*1，*v*2′＝0，表示*m*1被反向以原速率弹回，而*m*2仍静止)

(3)若*m*1＝*m*2，则有*v*1′＝0，*v*2′＝*v*1，即碰撞后两球速度互换．

## 技巧点拨

一、弹性碰撞和非弹性碰撞

1．碰撞的特点

(1)时间特点：碰撞现象中，相互作用的时间极短，相对物体运动的全过程可忽略不计．

(2)相互作用力特点：在碰撞过程中，系统的内力远大于外力，所以碰撞过程动量守恒．

2．碰撞的分类

(1)弹性碰撞：系统动量守恒、机械能守恒．

*m*1*v*1＋*m*2*v*2＝*m*1*v*1′＋*m*2*v*2′

*m*1*v*12＋*m*2*v*22＝*m*1*v*1′2＋*m*2*v*2′2

若*v*2＝0，则有

*v*1′＝*v*1，*v*2′＝*v*1

(2)非弹性碰撞：系统动量守恒，机械能减少，损失的机械能转化为内能，Δ*E*＝*E*k初总－*E*k末总＝*Q*.

(3)完全非弹性碰撞：系统动量守恒，碰撞后合为一体或具有相同的速度，机械能损失最大．

设两者碰后的共同速度为*v*共，则有

*m*1*v*1＋*m*2*v*2＝(*m*1＋*m*2)*v*共

机械能损失为Δ*E*＝*m*1*v*12＋*m*2*v*22－(*m*1＋*m*2)*v*共2.

二、碰撞可能性的判断

碰撞问题遵循的三个原则：

(1)系统动量守恒，即*p*1＋*p*2＝*p*1′＋*p*2′.

(2)系统动能不增加，即*E*k1＋*E*k2≥*E*k1′＋*E*k2′或＋≥＋.

(3)速度要合理：

①碰前两物体同向运动，即*v*后>*v*前，碰后，原来在前面的物体速度一定增大，且*v*前′≥*v*后′.

②两物体相向运动，碰后两物体的运动方向不可能都不改变．

**总结提升**

处理碰撞问题的思路

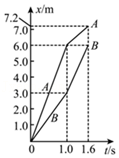
1．对一个给定的碰撞，首先要看动量是否守恒，再看总机械能是否增加．

2．注意碰后的速度关系．

3．要灵活运用*E*k＝或*p*＝，*E*k＝*pv*或*p*＝几个关系式．

## 例题精练

1．（遂宁模拟）A、B两小球在光滑水平面上沿同一直线运动，B球在前，A球在后。mA＝1kg，mB＝2kg。经过一段时间，A、B发生正碰，碰撞时间极短，碰撞前、后两球的位移一时间图象如图所示，根据以上信息可知碰撞类型属于（　　）



A．弹性碰撞 B．非弹性碰撞

C．完全非弹性碰撞 D．条件不足，无法判断

2．（合水县校级月考）下面关于碰撞的理解，正确的是（　　）

A．碰撞是指相对运动的物体相遇时，在极短时间内它们的运动状态发生显著变化的过程

B．在碰撞现象中，一般来说物体所受的外力作用不能忽略

C．如果碰撞过程中动能不变，则这样的碰撞叫做非弹性碰撞

D．根据碰撞过程中动能是否守恒，碰撞可分为正碰和斜碰

## 随堂练习

1．（吉林期中）弹性碰撞是指（　　）

A．正碰 B．对心碰撞

C．机械能守恒的碰撞 D．机械能不守恒的碰撞

2．（龙海市校级期末）如图所示，在冰壶世锦赛上中国队以8：6战胜瑞典队，收获了第一个世锦赛冠军，队长王冰玉在最后一投中，将质量为19kg的冰壶推出，运动一段时间后以0.4m/s的速度正碰静止的瑞典冰壶，然后中国队冰壶以0.1m/s的速度继续向前滑向大本营中心。若两冰壶质量相等，则下列判断正确的是（　　）



A．瑞典队冰壶的速度为0.3m/s，两冰壶之间的碰撞是弹性碰撞

B．瑞典队冰壶的速度为0.3m/s，两冰壶之间的碰撞是非弹性碰撞

C．瑞典队冰壶的速度为0.5m/s，两冰壶之间的碰撞是弹性碰撞

D．瑞典队冰壶的速度为0.5m/s，两冰壶之间的碰撞是非弹性碰撞

# 综合练习

**一．选择题（共2小题）**

1．在一根足够长的水平杆上穿着4个质量相同的珠子，珠子可以在水平杆上无摩擦地运动。初始时若各个珠子可以有任意的速度大小和方向，则它们之间最多可以碰撞（　　）次。

A．3 B．5 C．6 D．8

2．下列说法正确的是（　　）

A．能量守恒的碰撞是弹性碰撞

B．弹性碰撞时机械能守恒

C．正碰是弹性碰撞

D．斜碰一定是非弹性碰撞

**二．多选题（共2小题）**

3．关于碰撞的特点，下列说法正确的是（　　）

A．碰撞的过程时间极短

B．碰撞时，质量大的物体对质量小的物体作用力大

C．碰撞时，质量大的物体对质量小的物体作用力和质量小的物体对质量大的物体的作用力相等

D．质量小的物体对质量大的物体作用力大

4．两物体碰撞后速度大小相等、方向相反，则两物体的碰撞可能属于（　　）

A．完全非弹性碰撞 B．弹性碰撞

C．非弹性碰撞 D．都有可能

**三．填空题（共2小题）**

5．一维碰撞的特点是：物体在碰撞前后　 　运动。

6．根据碰撞过程中动能的损失情况，物体间的碰撞可分为　 　碰撞，　 　碰撞和　 　碰撞，其中　 　碰撞的动能损失最大．

**四．解答题（共1小题）**

7．碰撞现象有哪些特征？