

江苏省仪征中学 2023-2024 学年度第一学期高三物理学科导学案

第2讲 动量守恒定律及应用

研制人：汪厚军 审核人：熊小燕

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：2023.9.5

【课程标准】

课程标准：理解动量守恒定律，能用其解释生产生活中的有关现象，知道动量守恒定律的普适性。

【自主导学】

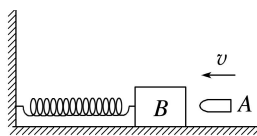
1. 动量守恒定律
2. 碰撞、反冲、爆炸

【重点导思】

考点一、动量守恒定律的理解和基本应用

【例1】如图所示，木块 B 与水平桌面间的接触面是光滑的，子弹 A 沿水平方向射入木块后留在其中，将弹簧压缩到最短。若将子弹、木块和弹簧视为一个系统，则此系统在从子弹开始射入木块到弹簧被压缩至最短的整个过程中()

- A. 动量不守恒，机械能不守恒
B. 动量守恒，机械能不守恒
C. 动量不守恒，机械能守恒
D. 动量守恒，机械能守恒



【例2】甲、乙两小孩各乘一辆小车在光滑的水平冰面上匀速相向行驶，速度大小均为 $v_0=6\text{ m/s}$ ，甲车上有质量为 $m=1\text{ kg}$ 的小球若干个，甲和他的小车及小车上小球的总质量为 $M_1=50\text{ kg}$ ，乙和他的小车的总质量为 $M_2=30\text{ kg}$ 。为避免相撞，甲不断地将小球以相对地面为 $v'=16.5\text{ m/s}$ 的水平速度抛向乙，且被乙接住，假如某一次甲将小球抛出且被乙接住后，刚好可保证两车不相撞。则甲总共抛出的小球个数是()

- A. 12 B. 13 C. 14 D. 15

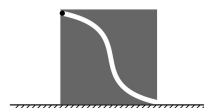
考点二 爆炸、反冲运动和人船模型

【例3】质量为 m 的烟花弹升到最高点距离地面高度为 h 处爆炸成质量相等的两部分，两炸片同时落地后相距 L ，不计空气阻力，重力加速度为 g ，则烟花弹爆炸使炸片增加的机械能为()

- A. mgL B. $mgL216h$ C. $mgL232h$ D. $mgL28h$

【例4】如图所示，有一质量 $M=6\text{ kg}$ 、棱长为 0.2 m 的正方体木块，静止于光滑水平面上，木块内部有一从顶部贯通至底面的通道，一个质量为 $m=2\text{ kg}$ 的小球由静止开始从通道的左端运动到右端，在该过程中木块的位移大小为()

- A. 0.05 m B. 0.10 m C. 0.15 m D. 0.5 m



考点三 碰撞问题

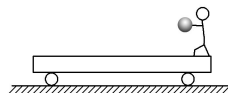
【例5】 A 、 B 两球在光滑水平面上沿同一直线、同一方向运动， $m_A=1\text{ kg}$ ， $m_B=2\text{ kg}$ ， $v_A=6\text{ m/s}$ ， $v_B=2\text{ m/s}$ ，当 A 追上 B 并发生碰撞后， A 、 B 两球速度的可能值是()

- A. $v_A'=5\text{ m/s}$ ， $v_B'=2.5\text{ m/s}$ B. $v_A'=2\text{ m/s}$ ， $v_B'=4\text{ m/s}$
C. $v_A'=-4\text{ m/s}$ ， $v_B'=7\text{ m/s}$ D. $v_A'=7\text{ m/s}$ ， $v_B'=1.5\text{ m/s}$

【随堂导练】

1、如图所示，光滑水平面上静止着一长为 L 的平板车，一人站在车的右端，他将一质量为 m 的小球水平抛出，抛出点位于车右端点的正上方 h 处，小球恰好落在车的左端点。已知人和车的总质量为 M ，不计空气阻力，重力加速度为 g 。则()

- A. 平板车、人和小球组成的系统动量守恒
B. 小球的初速度大小为 $L/2h(2gh)$
C. 小球落到车上后与车共速，速度方向向左
D. 抛出小球的过程人做功为 $mgML^2/4h(M+m)$



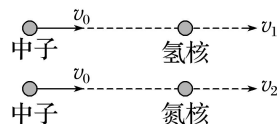
2、发射导弹过程可以简化为：将静止的质量为 M (含燃料) 的导弹点火升空，在极短时间内以相对地面的速

度 v_0 竖直向下喷出质量为 m 的炽热气体，忽略喷气过程中重力和空气阻力的影响，则喷气结束时导弹获得的速度大小是()

- A. $mM v_0$ B. $Mm v_0$ C. $MM - m v_0$ D. $mM - m v_0$

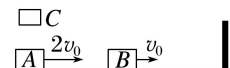
3、1932 年，查德威克用未知射线轰击氢核，发现这种射线是由质量与质子大致相等的中性粒子(即中子)组成。如图，中子以速度 v_0 分别碰撞静止的氢核和氮核，碰撞后氢核和氮核的速度分别为 v_1 和 v_2 。设碰撞为弹性正碰，不考虑相对论效应，下列说法正确的是()

- A. 碰撞后氮核的动量比氢核的小
B. 碰撞后氮核的动能比氢核的小
C. v_2 大于 v_1
D. v_2 大于 v_0



4、如图所示，物块 A 的质量为 m ，物块 B 、 C 的质量均为 M 。开始时物块 A 、 B 分别以大小为 $2v_0$ 、 v_0 的速度沿光滑水平轨道向右侧的竖直固定挡板运动，为保证 A 、 B 均向右运动的过程中不发生碰撞，将物块 C 无初速度地迅速粘在 A 上。 B 与挡板碰撞后以原速率反弹， A 与 B 碰撞后粘在一起。

- (1)为使 B 能与挡板碰撞两次，求 Mm 应满足的条件；
(2)若三个物块的质量均为 m ，求在整个作用过程中系统产生的内能 Q 。



【导思总结】

- 1.动量守恒定律的研究对象都是相互作用的物体组成的系统。系统的动量是否守恒，与选择哪几个物体作为系统和分析哪一段运动过程有直接关系。
2. 分析系统内物体受力时，要弄清哪些是系统的内力，哪些是系统外的物体对系统的作用力。
3. 系统中各物体的速度是否是相对地面的速度，若不是，则应转换成相对于地面的速度。

【导学感悟】本节课你学到了什么？

【导练巩固】见附页