

江苏省仪征中学 2021-2022 学年度第一学期高二物理学科导学案

期末复习案 5

研制人：郭云松 审核人：殷仁勇

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

授课日期：1 月 20 日

本课在课程标准中的表述：

1. 理解冲量和动量，通过理论推导和实验，理解动量定理和动量守恒定律；
2. 了解弹性碰撞和非弹性碰撞的特点，能定量分析一维碰撞问题；
3. 体会守恒定律分析问题的方法，体会自然界的和谐统一。

一、学习目标

1. 理解动量和冲量，重点是矢量性；
2. 会使用动量定理分析和解决实际问题；
3. 会使用动量守恒定律分析和解决实际问题；
4. 会使用相关规律解决碰撞问题和理解反冲现象。

二、课前自学

1. 动量和冲量

- (1) 动量：
- (2) 冲量：

2. 动量定理

- (1) 动量定理：
- (2) 连续体问题：

3. 动量守恒定理

- (1) 动量守恒及守恒条件：
- (2) 动量守恒与碰撞：
- (3) 动量守恒与反冲：

4. 动量和能量相关问题

三、问题探究

例 1：如图所示，质量分别为 m 和 $2m$ 的物体 A、B 在光滑水平地面上，B 左端有一轻弹簧且处于静止状态。现 A 以速度 v 向右运动，则 A、B 相互作用的整个过程中（ ）

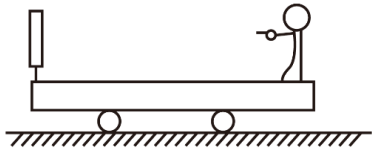
- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| A. A 的动量最小值为 $\frac{mv}{3}$ | B. A 的动量变化量为 $\frac{2mv}{3}$ |
| C. 弹簧弹性势能的最大值为 $\frac{mv^2}{6}$ | D. B 的动能最大值为 $\frac{4mv^2}{9}$ |



导思问题：弹簧原长和最短（长）时，系统满足的关系。

例 2：小车静止在光滑水平面上，站在车上的人练习打靶，靶装在车上的另一端，如图所示。已知车、人、枪和靶的总质量为 M （不含子弹），每颗子弹质量为 m ，共 n 发，打靶时，枪口到靶的距离为 d 。若每发子弹打入靶中，就留在靶里，且待前一发打入靶中后，再打下一发。则以下说法正确的是（ ）

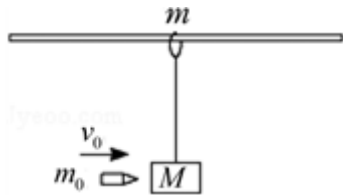
- A. 待打完 n 发子弹后，小车应停在最初的位置
- B. 待打完 n 发子弹后，小车应停在射击之前位置的左方
- C. 在每一发子弹的射击过程中，小车所发生的位移相同，大小均为 $\frac{md}{nm+M}$
- D. 在每一发子弹的射击过程中，小车所发生的位移不相同



导思问题：这类模型中，动量守恒关系如何理解？

例 3：如图所示，在固定的水平杆上，套有质量为 m 的光滑圆环，轻绳一端拴在环上，另一端系着质量为 M 的木块，现有质量为 m_0 的子弹以大小为 v_0 的水平速度射入木块并立刻留在木块中，重力加速度为 g ，下列说法正确的是（ ）

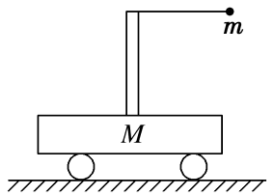
- A. 子弹射入木块后的瞬间，速度大小为 $\frac{m_0 v_0}{m_0+m+M}$
- B. 子弹射入木块后的瞬间，绳子拉力等于 $(M+m_0)g$
- C. 子弹射入木块后的瞬间，环对轻杆的压力大于 $(M+m+m_0)g$
- D. 子弹射入木块之后，圆环、木块和子弹构成的系统动量守恒



导思问题：为什么系统动量不守恒？（试说明证明方法）

针对训练：如图所示，绳长为 l ，小球质量为 m ，小车质量为 M ，将小球向右拉至水平位置后放手，则：（水平面光滑）（ ）

- A. 系统的总动量守恒
- B. 水平方向任意时刻小球与小车的动量相等
- C. 小球不能向左摆到原高度
- D. 小车向右移动的最大距离为 $\frac{2ml}{M+m}$



四、课后小结

收获	1.
	2.
	3.
困惑	

江苏省仪征中学 2021-2022 学年度第一学期高二物理学科作业

期末复习案 5

研制人：郭云松 审核人：殷仁勇

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：1 月 20 日 作业时长：40 分钟

1. 小车上装有一桶水，静止在光滑水平地面上，如图所示，桶的前、后、底及侧面各装有一个阀门，分别为 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 图中未全画出要使小车向前运动，可采用的方法是（ ）

A. 打开阀门 S_1 B. 打开阀门 S_2 C. 打开阀门 S_3 D. 打开阀门 S_4

2. 质量为 1 kg 的小球以 $v_1=4\text{ m/s}$ 的速度与质量为 2 kg 的静止小球正碰，关于碰后的速度 v_1' 和 v_2' ，下面可能正确的是（ ）

A. $v_1'=v_2'=\frac{4}{3}\text{ m/s}$

B. $v_1'=3\text{ m/s}$, $v_2'=0.5\text{ m/s}$

C. $v_1'=1\text{ m/s}$, $v_2'=3\text{ m/s}$

D. $v_1'=-2\text{ m/s}$, $v_2'=3\text{ m/s}$

3. 长为 l 的轻绳上端固定，下端系着质量为 m_1 的小球 A ，处于静止状态。 A 受到一个水平瞬时冲量后在竖直平面内做圆周运动，恰好能通过圆周轨迹的最高点。当 A 回到最低点时，质量为 m_2 的小球 B 与之迎面正碰，碰后 A 、 B 粘在一起，仍做圆周运动，并能通过圆周轨迹的最高点。不计空气阻力，重力加速度为 g ，求

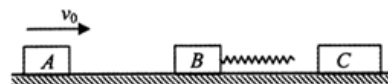
(1) A 受到的水平瞬时冲量 I 的大小；

(2) 碰撞前瞬间 B 的动能 E_k 至少多大？

4. 如图所示，同一光滑水平轨道上静止放置 A 、 B 、 C 三个物块， A 、 B 两物块质量均为 m ， C 物块质量为 $2m$ ， B 物块的右端装有一轻弹簧，现让 A 物块以水平速度 v_0 向右运动，与 B 碰后粘在一起，再向右运动推动 C (弹簧与 C 不粘连)，弹簧没有超过弹性限度。求：

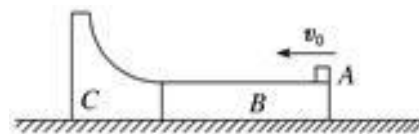
(1) A 与 B 碰撞中的动能损失；

(2) 整个运动过程中，弹簧的最大弹性势能。



5. 如图所示, 在光滑水平面上有一块长为 L 的木板 B , 其上表面粗糙. 在其左端有一个光滑的 $\frac{1}{4}$ 圆弧槽 C 与长木板接触但不连接, 圆弧槽的下端与木板的上表面相平, B 、 C 静止在水平面上. 现有很小的滑块 A 以初速度 v_0 从右端滑上 B , 并以 $\frac{v_0}{2}$ 的速度滑离 B , 恰好能到达 C 的最高点. A 、 B 、 C 的质量均为 m , 求:

- (1) 滑块 A 与木板 B 上表面间的动摩擦因数 μ ;
- (2) 圆弧槽 C 的半径 R ;
- (3) 滑块 A 滑离圆弧槽 C 时 C 的速度.



★6. 如图, 质量为 $M=2\text{Kg}$ 的小车静止在光滑水平面上, 小车 AB 部分是半径为 $R=0.4\text{m}$ 的四分之一圆弧光滑轨道, BC 部分是长为 $L=0.2\text{m}$ 的水平粗糙轨道, 动摩擦因数为 $\mu=0.5$, 两段轨道相切于 B 点. C 点离地面高为 $h=0.2\text{m}$, 质量为 $m=1\text{Kg}$ 的小球(视为质点)在小车上 A 点从静止沿轨道下滑, 重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$.

- (1) 若小车固定, 求小球运动到 B 点时受到的支持力大小 F_N ;
- (2) 若小车不固定, 小球仍从 A 点由静止下滑;
- (3) 求小球运到 B 点时小车的速度大小 v_2 ;
- (4) 小球能否从 C 点滑出小车? 若不能, 请说明理由; 若能, 求小球落地与小车之间的水平距离 s .

