

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 4

研制人：郭云松 审核人：殷仁勇

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

授课日期：1 月 19 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

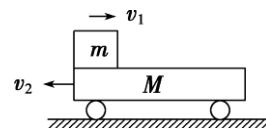
- (1) 动量守恒及守恒条件：
- (2) 动量守恒与碰撞：
- (3) 动量守恒与反冲：

4. 动量和能量相关问题

三、问题探究

例 1：如图所示，小车在光滑的水平面上向左运动，木块水平向右在小车的水平车板上运动，且未滑出小车，下列说法中正确的是（ ）

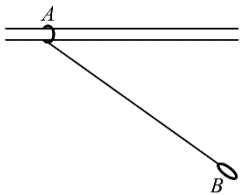
- A. 若小车的动量大于木块的动量，则木块先减速再加速后匀速
- B. 若小车的动量小于木块的动量，则小车先加速再减速后匀速
- C. 若小车的动量大于木块的动量，则木块先减速后匀速
- D. 若小车的动量小于木块的动量，则小车先加速后匀速



导思问题：动量守恒的条件是什么？

例 2：两个质量相同的小圆环 A、B 用细线相连，A 穿在光滑的水平直杆上．A、B 从如图所示的位置由静止开始运动．在 B 摆到最低点的过程中（ ）

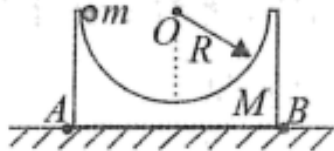
- A．B 的机械能守恒
- B．A、B 组成的系统动量守恒
- C．B 重力的功率一直减小
- D．B 摆到最低点时，A 的速度最大



导思问题：注意单一方向的动量守恒问题．

针对训练：如图所示，光滑水平面上 A、B 两点间静置有一质量为 M 、半径为 R 的均匀材质半圆槽，其圆心 O 在 AB 中垂线上．从槽左边缘处由静止释放一质量为 m 的小球，最终半圆槽和小球都静止，且小球静止在半圆槽最低点．在运动过程中下列说法中正确的是（ ）

- A．半圆槽和小球系统的机械能守恒
- B．半圆槽和小球系统的动量守恒
- C．半圆槽和小球系统增加的内能为 mgR
- D．小球最终静止的位置在 AB 的中垂线上



例 3：人们对手机的依赖性越来越强，有些人喜欢躺着看手机，经常出现手机砸伤眼睛的情况．若手机质量为 120g ，从离人眼为 20cm 的高度无初速掉落，砸到眼睛后手机反弹的高度为 5cm ，眼睛受到手机的冲击时间约为 0.1s ，（不计空气阻力，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ）．求：

- （1）手机与眼睛作用过程中手机动量变化大小；
- （2）手机对眼睛的平均作用力为多大．

导思问题：如何使用动量定理解决实际问题？

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

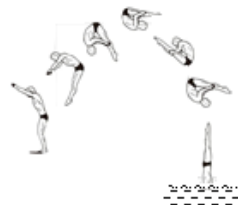
期末复习案 4

研制人：郭云松 审核人：殷仁勇

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

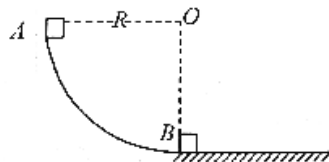
时间：1 月 19 日 作业时长：40 分钟

1. 如图为跳水运动员从起跳到落水过程的示意图，运动员从最高点到入水前的运动过程记为 I ，运动员入水后到最低点的运动过程记为 II ，忽略空气阻力，则运动员（ ）



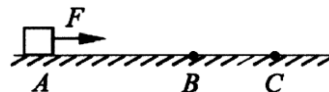
- A. 过程 I 的动量改变量等于零
- B. 过程 II 的动量改变量等于零
- C. 过程 I 的动量改变量等于重力的冲量
- D. 过程 II 的动量改变量等于重力的冲量

2. 如图所示，竖直平面内的四分之一光滑圆弧轨道下端与光滑水平桌面相切，小滑块 B 静止在圆弧轨道的最低点。现将小滑块 A 从圆弧轨道的最高点无初速度释放。已知圆弧轨道半径 $R = 1.8\text{m}$ ，小滑块的质量关系是 $m_B = 2m_A$ ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。则碰后小滑块 B 的速度大小不可能是（ ）



- A. 5m/s
- B. 4m/s
- C. 3m/s
- D. 2m/s

3. 如图所示，小滑块在水平外力 F 作用下，沿水平地面从 A 点由静止向右滑行，滑至 B 点时撤去外力 F ，到达 C 点时速度恰为零，不计空气阻力。则下列说法中正确的是（ ）

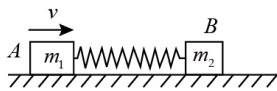


- A. BC 段滑块动量的改变量大于阻力的冲量
- B. AB 段和 BC 段滑块动量的变化量相同
- C. 滑块运动的全过程， F 的功与克服阻力的功相等
- D. 滑块运动的全过程， F 的冲量与阻力的冲量相同

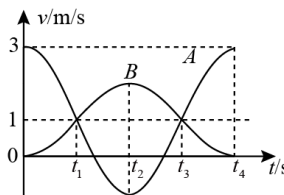
4. 如图甲所示，一轻弹簧的两端与质量分别为 m_1 和 m_2 的两物块 A 、 B 相连接，并静止在光滑的水平面上。现使 A 瞬时获得水平向右的速度 3m/s ，以此刻为计时起点，两物块的速度随时间变化的规律如图乙所示，已知

$m_1 = 1\text{kg}$ ，试求：

- (1) 物块 B 的质量；
- (2) 弹簧的最大弹性势能；
- (3) t_2 时刻 B 的速度达最大，求此时刻 A 物块速度的大小。



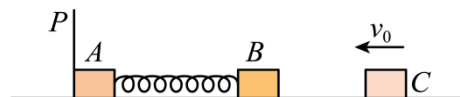
甲



乙

5. 如图所示, A、B、C 三个滑块静止放置在光滑水平面上, 滑块 A、B 通过一水平轻弹簧相连, A 左侧紧靠一固定挡板 P, 给滑块 C 施加一个水平冲量使其获得向左的初速度 v_0 , C 撞上 B 的瞬间二者粘在一起共同向左运动, 弹簧被压缩至最短的瞬间具有 9.0J 的弹性势能, 此时撤掉固定挡板 P, 之后弹簧弹开释放势能, 已知滑块 A、B、C 的质量均为 1.0kg, 求:

- (1) 滑块 C 的初速度 v_0 的大小;
- (2) 当弹簧弹开至恢复到原长的瞬时, 滑块 B、C 的速度大小;
- (3) 从滑块 B、C 开始压缩弹簧至弹簧恢复到原长的过程中, 弹簧对滑块 B、C 整体的冲量.



★6. 如图甲所示, 质量 $m_1 = 0.3\text{kg}$ 的小球用一条不可伸长的细线连接, 细线的另一端固定在悬点 O_1 上, 细线的长度 $l = 0.5\text{m}$, 将小球拉至细线偏离竖直方向的角度 $\theta = 53^\circ$ 处由静止释放, 小球运动至最低点 O 时, 与质量 $m_2 = 0.1\text{kg}$ 的物块发生弹性正碰, 碰撞后立即对物块施加水平外力 F , 此后物块在足够大的光滑水平面上滑行, 外力 F 的大小与物块到碰撞点的距离 x 的关系如图乙所示 (以向右为正). 不计空气阻力, 小球与物块均视为质点. 求:

- (1) 小球与物块碰撞前瞬间小球的速度大小 v ;
- (2) 小球与物块碰撞后小球对细线的最大拉力 T_m ;
- (3) 外力 F 与物块到碰撞点的距离 x 的关系如图乙所示 (以向右为正) 物块在水平面上运动的速度第一次为零时的位置到 O 点的距离 s .
- (4) 以碰撞时刻为计时 0 点, 外力 F 随时间 t 变化图像如图丙所示 (以向右为正), 物块在 2s 末的速度大小.

