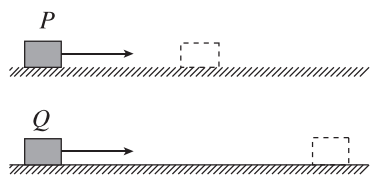


# 章末素养测评 (一)

## 第一章 动量守恒定律

### 一、单项选择题

- [2023·山西晋城期中] 对于一定质量的某物体而言,关于其动能和动量的关系,下列说法正确的是 ( )
  - 物体的动能改变,其动量不一定改变
  - 物体的动量改变,其动能不一定改变
  - 物体的速率改变,其动量不一定改变,动能也不一定改变
  - 物体的速度改变,其动量不一定改变,动能也不一定改变
- [2023·江苏苏州中学月考] 快递运输时,我们经常看到,有些易损坏物品外面都会利用充气袋进行包裹,这种做法 ( )
  - 利用的是反冲原理
  - 可以减小颠簸过程中物品动量的变化量
  - 可以减小颠簸过程中物品动量的变化率
  - 可以增大颠簸过程相互作用的时间从而增大了合力的冲量
- 2022年11月29日,搭载着神舟十五号载人飞船的长征二号F遥十五火箭在酒泉卫星发射中心升空.11月30日5时42分,神舟十五号载人飞船与空间站组合体完成自主交会对接.开创了神舟十五号、神舟十四号两个乘组在太空“会师”,6名航天员同时在轨执行任务的新局面.若某位连同装备共100 kg的宇航员出舱执行任务,在离飞船30 m的位置与飞船处于相对静止状态,为返回飞船,宇航服中的高压气源一次性喷出一定质量的速度为40 m/s的气体,5分钟后宇航员返回飞船,则喷出气体的质量为 ( )
  - 0.15 kg
  - 0.25 kg
  - 0.35 kg
  - 0.5 kg
- [2023·四川成都七中月考] 如图,物体P、Q置于光滑水平面上,某时刻分别在相同大小的水平恒力 $F_1$ 、 $F_2$ 作用下,由静止开始运动,经相同时间 $t$ ,P、Q发生的位移大小关系为 $x_P < x_Q$ ,则 $t$ 时刻 ( )

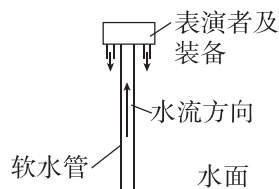


- $F_2$ 的功率比 $F_1$ 的大
- P的速度比Q的大
- P的动能比Q的大
- P的动量比Q的大

- “水上飞人表演”是近几年来观赏性较高的水上表演项目之一,其原理是利用脚上喷水装置产生的动力,使表演者在水面之上腾空而起,同时能在空中完成各种特技动作,如图甲所示.将图甲所示状态简化为如图乙所示模型,已知表演者及装备和水面上软水管及其中水的总质量为 $M$ ,竖直软水管的横截面积为 $S$ ,水的密度为 $\rho$ ,重力加速度为 $g$ ,水流竖直向下喷出,喷水速度与软水管中水流速度相同,若要保持表演者在空中静止,则软水管中水的速度为 ( )



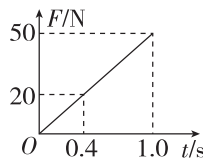
甲



乙

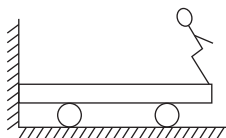
- $\sqrt{\frac{2Mg}{\rho S}}$
- $\sqrt{\frac{Mg}{\rho S}}$
- $\sqrt{\frac{Mg}{2\rho S}}$
- $\sqrt{\frac{Mg}{4\rho S}}$

- [2023·重庆南开中学月考] 一质量 $m=4$  kg的物体静置在粗糙的水平地面上,物体与地面间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$ ,从 $t=0$ 时刻开始对物体施加一水平力 $F$ ,其大小如图所示.已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度 $g$ 取 $10$  m/s<sup>2</sup>,则在 $0\sim 1.0$  s时间内,摩擦力对物体产生的冲量大小为 ( )



- 10 N·s
- 16 N·s
- 20 N·s
- 25 N·s

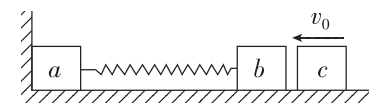
- [2022·天津新华中学月考] 如图所示,在光滑的水平面上有一辆长为 $L$ ,质量为 $m$ 的平板车,平板车的左端紧靠着墙壁,右端站着一质量为 $M$ 的同学(可视为质点),当该同学向左跳出,恰好落在平板车的左端时,平板车离开墙壁的距离为 ( )



- $L$
- $\frac{mL}{M+m}$
- $\frac{mL}{M}$
- $\frac{ML}{M+m}$

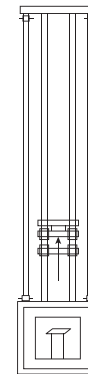
### 二、多项选择题

- 如图所示,用轻弹簧相连的物块 $a$ 和 $b$ 放在光滑的水平面上,物块 $a$ 紧靠竖直墙壁,物块 $c$ 以初速度 $v_0$ 向物块 $b$ 运动并在极短时间内与 $b$ 粘在一起.对于由物块 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 和弹簧所组成的系统,在下列依次进行的过程中,机械能守恒但动量不守恒的是 ( )



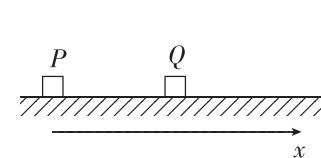
- 从 $c$ 刚与 $b$ 接触到 $c$ 与 $b$ 粘在一起
- 从 $b$ 和 $c$ 整体向左运动到弹簧压缩量第一次达到最大
- 从弹簧压缩量第一次达到最大到弹簧第一次恢复原长
- 从弹簧第一次恢复原长到弹簧伸长量第一次达到最大

- [2024·广东阳江期末] 如图所示为一款落锤冲击试验机,将重锤从不同高度落到样本(片、薄膜、制品)上,以检测其在不同温度、湿度、冲击能量下的性能表现.现将一质量为100 kg的重锤从高度 $h=2.45$  m处由静止释放,重锤与样本冲击时间约为0.05 s,然后以5 m/s的速度反弹.已知重力加速度 $g$ 取 $10$  m/s<sup>2</sup>,空气阻力忽略不计,下列说法正确的是 ( )

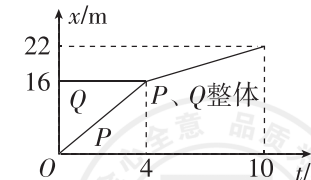


- 与样本冲击过程,重锤的动量变化量大小为700 kg·m/s
- 与样本冲击过程,重锤的动量变化量大小为1200 kg·m/s
- 重锤对样本的冲击力大小约为24 000 N
- 重锤对样本的冲击力大小约为25 000 N

- 如图甲所示,光滑水平面上有P、Q两物块,它们在 $t=4$  s时发生碰撞,图乙是两者的位移—时间图像,已知物块P的质量为 $m_P=1$  kg,由此可知 ( )



甲

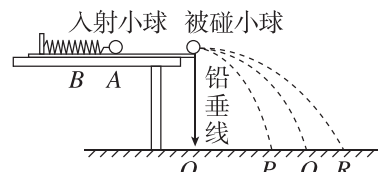


乙

- 碰撞前P的动量大小为4 kg·m/s
- 两物块的碰撞为弹性碰撞
- 物块Q的质量为4 kg
- 两物块碰撞过程中P对Q作用力的冲量大小是3 N·s

### 三、实验题

11. [2023·辽宁沈阳二中月考] 如图所示为某同学设计的一种验证动量守恒定律的实验装置图. 水平桌面固定一长导轨, 一端伸出桌面, 另一端装有竖直挡板, 轻弹簧的一端固定在竖直挡板上, 另一端被入射小球从自然长度位置  $A$  点压缩至  $B$  点. 释放小球, 小球沿导轨从右端水平抛出, 落在水平地面上的记录纸上, 重复 10 次, 确定小球落点的平均位置; 再把被碰小球放在导轨的右边缘处, 重复上述实验 10 次. 在记录纸上分别确定入射小球和被碰小球落点的平均位置(从左到右分别记为  $P$ 、 $Q$ 、 $R$ ), 测得  $\overline{OP} = x_1$ ,  $\overline{OQ} = x_2$ ,  $\overline{OR} = x_3$ .



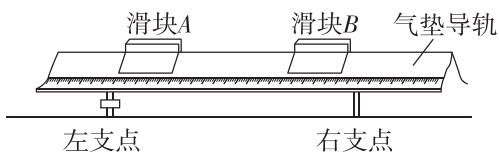
(1) 关于该实验的要点, 下列说法正确的是 \_\_\_\_\_ (填选项前的字母).

- A. 入射小球的质量可以小于被碰小球的质量
- B. 入射小球的半径必须大于被碰小球的半径
- C. 重复实验时, 每次都必须要将弹簧压缩至  $B$  点
- D. 导轨末端必须保持水平

(2) 若入射小球的质量为  $m_1$ , 被碰小球的质量为  $m_2$ , 则该实验需要验证的表达式为 \_\_\_\_\_ (用所给符号表示).

(3) 除空气阻力影响外, 请再说出一条可能的实验误差来源: \_\_\_\_\_.

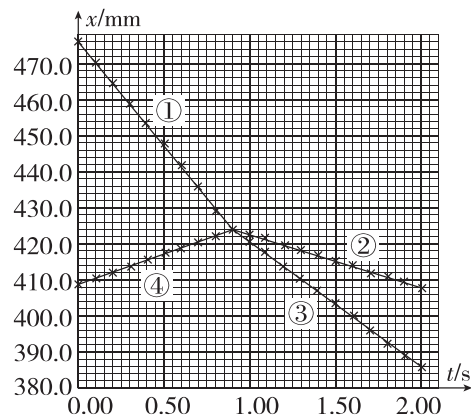
12. 如图为某小组探究两滑块碰撞前后的动量变化规律所用的实验装置示意图. 带刻度尺的气垫导轨右支点固定, 左支点高度可调, 装置上方固定一具有计时功能的摄像机.



(1) 要测量滑块的动量, 除了前述实验器材外, 还必需的实验器材是 \_\_\_\_\_.

(2) 为减小重力对实验的影响, 开动气泵后, 调节气垫导轨的左支点, 使轻推后的滑块能在气垫导轨上近似做 \_\_\_\_\_ 运动.

(3) 测得滑块  $B$  的质量为  $197.8\text{ g}$ , 两滑块碰撞前后位置  $x$  随时间  $t$  的变化图像如图所示, 其中①为滑块  $B$  碰前的图线. 取滑块  $A$  碰前的运动方向为正方向, 由图中数据可得滑块  $B$  碰前的动量为 \_\_\_\_\_  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$  (保留 2 位有效数字), 滑块  $A$  碰后的图线为 \_\_\_\_\_ (选填“②”“③”或“④”).



### 四、计算题

13. [2023·广东广雅中学月考] 一枚在空中飞行的导弹, 质量为  $M$ , 在某点速度为  $v$ , 方向水平. 导弹在该点突然炸成两块, 如图所示, 其中质量为  $m$  的一块沿着与  $v$  相反的方向飞去, 速率为  $v_1$ , 爆炸过程的相互作用时间为  $\Delta t$ , 忽略该过程中的重力和空气阻力, 求:

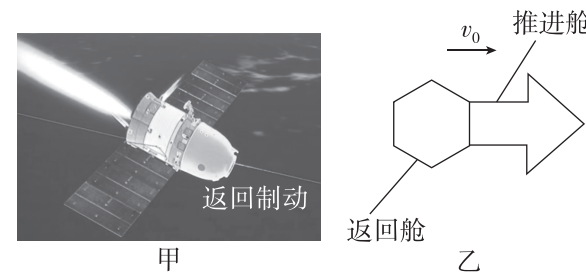
- (1) 爆炸后另一块的速率  $v_2$ ;
- (2) 爆炸过程中另一块对质量为  $m$  的一块的平均作用力大小.



14. [2023·江西南昌二中月考] 如图甲, 神舟十六号从空间站返回的第一步动作在大约  $h = 390$  公里的高度完成, 飞船通过两次调整姿态后, 变成推进舱在前, 返回舱在后, 主发动机点火开始制动减速. 现把制动减速过程简化为如图乙所示, 设返、推组合体减速前的总质量为  $m_0$  (包括发动机喷出的气体), 减速前的速度大小为  $v_0$  (相对地球), 主发动机点火后推进舱喷气, 在  $t$  (很短) 时间内推进舱把质量为  $0.1m_0$  的气体以速率  $v_1 = 1.9v_0$  (相对地球) 喷出. 由于减速制动时间短, 可认为返、推组合体减速前、后速度及  $v_1$  的方向均在同一直线上, 除了组合体与喷出气体间的作用外, 不考虑其他力的影响.

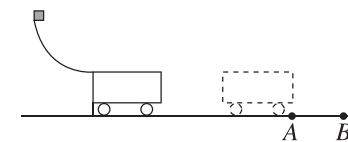
(1) 分析说明  $v_1$  的方向;

- (2) 求减速制动后瞬间返、推组合体的速度大小;
- (3) 求减速制动过程返、推组合体受到的平均作用力大小.



15. [2023·湖南浏阳一中月考] 光滑四分之一圆弧导轨最低点切线水平, 与光滑水平地面上停靠的一小车上表面等高, 小车质量  $M = 2.0\text{ kg}$ , 高  $h = 0.2\text{ m}$ , 如图所示. 现从圆弧导轨顶端将一质量为  $m = 1.0\text{ kg}$  的滑块由静止释放, 当小车的右端运动到  $A$  点时, 滑块正好从小车右端水平飞出, 落在地面上的  $B$  点. 滑块落地后  $0.2\text{ s}$  小车右端也到达  $B$  点. 已知  $A$ 、 $B$  相距  $L = 0.4\text{ m}$ ,  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ , 求:

- (1) 滑块离开小车时的速度大小;
- (2) 圆弧导轨的半径;
- (3) 滑块滑过小车的过程中产生的内能.



题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										