

章末素养测评(一)

第一章 动量守恒定律

(本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟)

一、单项选择题(本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分.在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求)

1. [2025·内蒙古赤峰高二期末] 船舶的设计中,通常会在船舷处悬挂轮胎,其目的主要是在船舶与其他船舶碰撞时或船舶岸边停靠时减小碰撞产生的冲击力,从而保护船体免受损害.下列说法正确的是 ()

A. 轮胎可以减小船舶碰撞时的动量
B. 轮胎可以减小船舶碰撞过程中受到的冲量
C. 轮胎可以减小船舶碰撞过程中动量的变化量
D. 轮胎可以减小船舶碰撞过程中动量的变化率

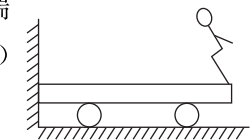
2. [2026·山东枣庄高二期中] 如图所示,有一质量 $M=0.4\text{ kg}$ 、边长为 0.30 m 的正方体木块,静止于光滑水平面上,木块内部有一从顶面贯通至底面的通道,一个质量为 $m=0.1\text{ kg}$ 的小球由静止开始从轨道的左端运动到右端,在该过程中木块的位移为 ()

A. 0.05 m
B. 0.06 m
C. 0.15 m
D. 0.30 m



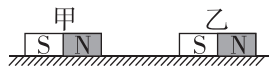
3. 如图所示,在光滑的水平面上有一辆长为 L 、质量为 m 的平板车,平板车的左端紧靠着墙壁,右端站着一质量为 M 的同学(可视为质点),当该同学向左跳出,恰好落在平板车的左端时,平板车离开墙壁的距离为 ()

A. L
B. $\frac{mL}{M+m}$
C. $\frac{mL}{M}$
D. $\frac{ML}{M+m}$



4. 如图所示,使甲、乙两个条形磁铁隔开一段距离,静止于水平桌面上,甲的 N 极正对着乙的 S 极,甲、乙与桌面之间的动摩擦因数 $\mu_{\text{甲}} > \mu_{\text{乙}}$,二者的质量相等.现同时释放甲和乙,在它们相互接近过程中的任一时刻 ()

A. 甲和乙组成的系统动量守恒
B. 甲的动量大小比乙的大
C. 甲和乙组成的系统总动量方向向左
D. 甲的速度大小比乙的大



5. 如图是劳动者抛沙袋入车的情境图.一排人站在平直的轨道旁,分别标记为 1、2、3、...,已知车的质量为 40 kg ,每个沙袋质量为 5 kg .当车经过一人身旁时,此人将一个沙袋沿与车前进相反的方向

向以 4 m/s 的速度投入到车内,沙袋与车瞬间就获得共同速度.已知车原来的速度大小为 10 m/s ,当车停止运动时,一共抛入的沙袋有 ()

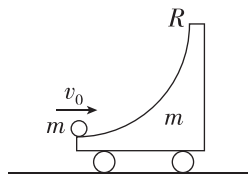
A. 20 个
B. 25 个
C. 30 个
D. 40 个

6. [2026·江西师大附中高二月考] 2025 年 4 月 30 日 13 点 08 分,神舟十九号载人飞船返回舱成功着陆.在降落伞的作用下,返回舱竖直匀速降落,当距地面 1 m 高时,缓冲发动机开始竖直向下以一定的速度喷气,使返回舱做匀减速直线运动,到达地面时速度恰好为零.已知返回舱的总质量为 M ,缓冲发动机喷气口的总面积为 S ,喷出气体密度为 ρ 、流量(单位时间喷出气体的体积)为 Q ,重力加速度大小为 g ,忽略返回舱质量的变化,返回舱速度对喷出气体的速度影响忽略不计,则返回舱匀减速运动过程中的加速度大小为 ()

A. $\frac{\rho Q}{SM}$
B. $\frac{\rho Q^2}{SM}$
C. $\frac{\rho Q}{SM} - g$
D. $\frac{\rho Q^2}{SM} - g$

7. [2025·河北石家庄二中高二期中] 如图所示,光滑的冰面上有一质量为 m 的小车处于静止状态,小车上表面为一半径为 R 的光滑 $\frac{1}{4}$ 圆弧曲面,圆弧的最低点切线水平.某一时刻,一质量也为 m 的小球自左端以水平速度 v_0 冲上小车,下列说法正确的是 ()

A. 如果小球从小车上端离开小车,小球将不会回到小车上
B. 小球与小车相互作用的过程中,小球和小车组成的系统机械能不守恒



C. 小球与小车相互作用的过程中,小球和小车组成的系统动量守恒
D. 小球最终将会从小车左端离开小车,之后小球做自由落体运动

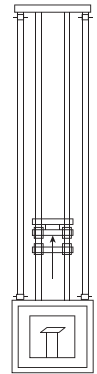
二、多项选择题(本题共 3 小题,每小题 4 分,共 12 分.在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求.全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

8. [2025·河南安阳高二期末] 2024 年 7 月 21 日,特鲁姆普经过 16 局大战以 11 比 5 击败对手肖恩·墨菲,获得 2024 年斯诺克上海大师赛冠军.某次特鲁姆普击打白球撞击静止的绿球,白球、绿球和底袋在一条直线上,碰撞前瞬间白球的动能为 E ,碰撞后瞬间绿球的动能为 $\frac{4E}{9}$,碰撞时间极短.已知白球和绿球的质量相等,则下列说法正确的是 ()

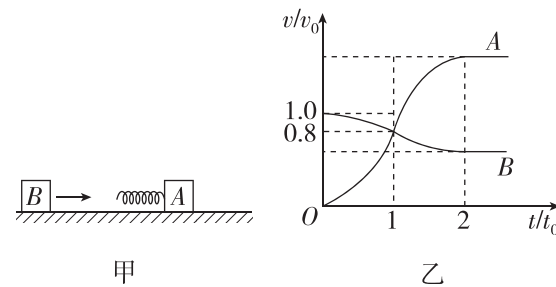
A. 该碰撞为弹性碰撞
B. 碰撞后瞬间白球的动能为 $\frac{4E}{9}$
C. 该碰撞损失的动能为 $\frac{4E}{9}$
D. 碰后白球与绿球的速度比为 $1:2$

9. 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 $h=2.45\text{ m}$ 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^2 ,空气阻力忽略不计,下列说法正确的是 ()

A. 与样本冲击过程,重锤的动量变化量大小为 $700\text{ kg}\cdot\text{m/s}$
B. 与样本冲击过程,重锤的动量变化量大小为 $1200\text{ kg}\cdot\text{m/s}$
C. 重锤对样本的冲击力大小约为 $24\,000\text{ N}$
D. 重锤对样本的冲击力大小约为 $25\,000\text{ N}$



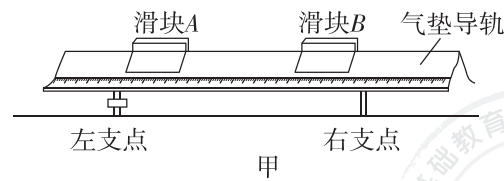
10. [2025·山东德州高二期末] 如图甲所示,一质量为 m 的物块 A 与轻质弹簧连接,静止在光滑水平面上.物块 B 以某一速度向 A 运动, $t=0$ 时刻物块 B 与弹簧接触, $t=2t_0$ 时刻与弹簧分离.物块 A、B 运动的 $v-t$ 图像如图乙所示.已知从 $t=0$ 到 $t=t_0$ 时间内,物块 A 运动的距离为 $0.32v_0t_0$,弹簧始终处于弹性限度内.下列说法正确的是 ()



A. 物块 B 的质量为 $4m$
B. 分离后物块 A 的速度大小为 $2v_0$
C. 碰撞过程中弹簧的最大弹性势能为 $0.5mv_0^2$
D. 弹簧压缩量的最大值为 $0.6v_0t_0$

三、非选择题(本题共 5 小题,共 60 分)

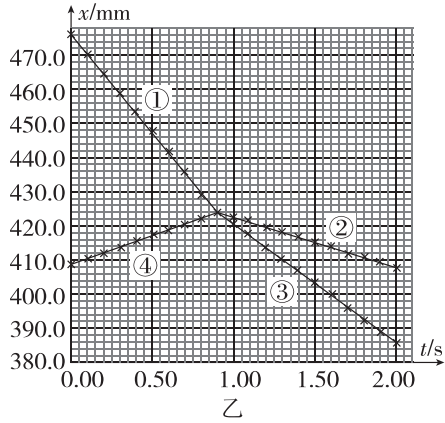
11. (6 分)如图甲为某小组探究两滑块碰撞前后的动量变化规律所用的实验装置示意图.带刻度尺的气垫导轨右支点固定,左支点高度可调,装置上方固定一具有计时功能的摄像机.



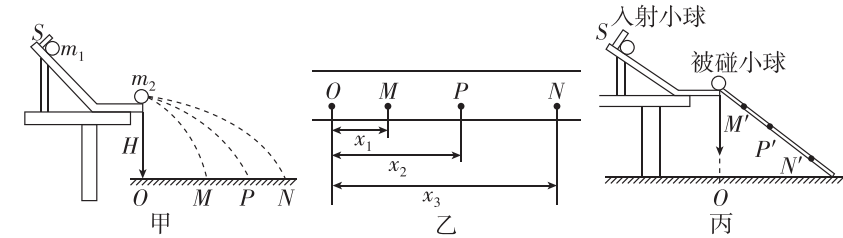
(1)(2 分)要测量滑块的动量,除了上述实验器材外,还必需的实验器材是_____.

(2)(2 分)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)(2分)测得滑块B的质量为197.8 g,两滑块碰撞前后位置 x 随时间 t 的变化图像如图乙所示,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”).



12. (10分)[2026·湖北襄阳四中高二月考]某同学用图甲实验装置验证动量守恒定律.已知入射小球质量为 m_1 ,被碰小球质量为 m_2 ,记录小球抛出点在水平地面上的竖直投影点 O ,测出碰撞前后两小球的平均落地点的位置 M 、 P 、 N 与 O 的距离 x_1 、 x_2 、 x_3 ,如图乙,分析数据:



(1)(2分)若入射小球半径为 r_1 ,被碰小球半径为 r_2 ,则要求_____.(填选项前的字母)

- A. $m_1 > m_2, r_1 > r_2$ B. $m_1 < m_2, r_1 < r_2$
C. $m_1 > m_2, r_1 = r_2$ D. $m_1 < m_2, r_1 = r_2$

(2)(2分)入射小球从轨道上滑下时,轨道的粗糙程度对实验结论_____ (选填“有影响”或“无影响”).

(3)(2分)若两球碰撞时的动量守恒,应满足的关系式为_____ (用题中所给物理量的符号表示).

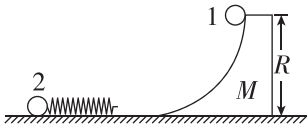
(4)(4分)某实验小组用另一组装置验证动量守恒定律,如图丙所示,在水平槽末端与水平地面间放置了一个斜面,斜面的顶点与水平槽等高且无缝连接,使入射小球仍从斜槽上 S 点由静止滑下,多次实验,得到两球落在斜面上的平均落点 M' 、 P' 、 N' .用刻度尺测量斜面顶点到 M' 、 P' 、 N' 三点的距离 l_1 、 l_2 、 l_3 ,则验证两球碰撞过程中动量守恒的表达式为_____ (用所测物理量的符号表示).

13. (10分)一质量 $m=0.5\text{ kg}$ 的篮球从 $H=0.8\text{ m}$ 的高度处由静止下落到水平地板上,每次弹跳上升的高度总等于碰前下落高度的 $\frac{16}{25}$,且每次球与地板接触时间相等,均为 0.2 s .空气阻力不计,重力加速度 g 取 10 m/s^2 .

(1)(3分)求第一次球与地板碰撞,地板对球的平均作用力大小;
(2)(3分)求第一次和第二次与地板碰撞过程中,球所受的冲量的大小之比;
(3)(4分)若在 0.8 m 高度处用手拍这个球,使球保持在 0.8 m 的高度上下跳动,求每次应给球施加的冲量大小.

14. (16分)[2026·山东淄博六校高二期中]如图所示,质量为 $M=3.0\text{ kg}$,半径 $R=0.6\text{ m}$ 的四分之一光滑圆弧槽静置于光滑水平地面上,可自由滑动,有两个大小、形状相同的可视为质点的质量分别为 m_1 、 m_2 的小球1、2,其中 $m_1=1\text{ kg}$, m_2 未知,2右侧与球心等高处连接一轻质弹簧,弹簧的另一端距圆弧槽底有一定距离.现将小球1从圆弧槽顶端由静止释放,小球1恰好不能再次滑上圆弧槽,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,求:

- (1)(4分)小球1离开圆弧槽时,圆弧槽的速度 v_1 的大小;
(2)(6分)小球2的质量大小;
(3)(6分)弹簧被压缩的过程中,其弹性势能的最大值 E_p .



15. (18分)[2026·湖南长沙长郡中学高二期中]如图所示,质量为 $M=2\text{ kg}$ 的长木板A静止在光滑水平地面上,质量为 $m=4\text{ kg}$ 的小物块B(看作质点)放在长木板的左端,在木板A右侧的地面上固定着一个弹性挡板P.现使木板A和物块B以 $v_0=4\text{ m/s}$ 的速度一起向右运动,木板碰撞弹性挡板后立即以碰前的速率反向弹回.已知物块与长木板间的动摩擦因数为 $\mu=0.25$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 .

- (1)(4分)求木板A与挡板第一次碰后向左运动的时间;
(2)(6分)如果物块B始终不会从长木板A上滑落,求整个过程中物块B相对A运动的路程;
(3)(8分)若长木板A的长度 $L=\frac{43}{9}\text{ m}$,求物块B从木板A上滑落之前木板A与挡板之间的碰撞次数.($\lg 2=0.301$, $\lg 3=0.477$)



题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										