

选择题部分

一、选择题 I (本题共 10 小题,每小题 3 分,共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,不选、多选、错选均不得分)

1. 下列物理量的单位与动量的单位相同的是 ()

A. 动能 B. 冲量 C. 功率 D. 速度

2. [2026·丽水育才高级中学高二期中] 一个密度为 ρ_1 、体积为 V 的小钢球,以速度 v 在一个装满食用油的大罐子里匀速竖直下沉,食用油的密度为 ρ_2 ,则食用油的动量为(以竖直向下为正方向) ()

A. $\rho_1 V v$ B. $-\rho_1 V v$
C. $\rho_2 V v$ D. $-\rho_2 V v$

3. 下列事例中不能认为系统动量守恒的是 ()

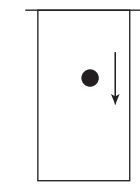
A. 轮滑女孩从后面推轮滑男孩
B. 子弹击穿饮料瓶的短暂过程
C. 宇航员在舱外将一件小设备抛离自己
D. 汽车发生轻微碰撞

4. [2025·衢州高二期中] 汽车安全性能是衡量汽车品质的重要指标,实车碰撞试验是综合评价汽车安全性能最有效的方法,也是各国政府检验汽车安全性能的强制手段之一。对于汽车碰撞试验的分析,下列说法正确的是 ()

A. 汽车发生碰撞时,弹出的安全气囊可以减小车内模拟乘员受到撞击力的作用时间
B. 汽车发生碰撞时,弹出的安全气囊可以减小车内模拟乘员受到的撞击力
C. 汽车发生碰撞时,弹出的安全气囊可以减小车内模拟乘员动量的变化量
D. 汽车发生碰撞时,弹出的安全气囊可以减小车内模拟乘员受到撞击力的冲量

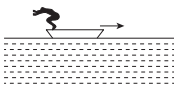
5. [2026·台州高二期中] 如图所示运动员持球竖直起跳后,在空中某位置将篮球投出,在将篮球投出过程中,下列说法正确的是 ()

A. 运动员与篮球组成的系统机械能守恒
B. 运动员对篮球作用力的冲量等于球的动量变化量
C. 运动员与篮球组成的系统动量守恒
D. 篮球所受重力的冲量持续增加



6. 如图所示,质量为 200 kg 的小船在静止水面上以 3 m/s 的速率向右匀速行驶,一质量为 50 kg 的救生员站在船尾,相对小船静止。若救生员以相对水面 6 m/s 的速率水平向左跃入水中,则救生员跃出后小船的速率为 ()

A. 4.2 m/s B. 3 m/s
C. 5.25 m/s D. 2.25 m/s



7. [2025·江山实验中学高二月考] 如图所示,光滑水平面上有两个质量均为 m 的物体 A、B,物体 B 的左端连有一劲度系数为 k 的轻弹簧。物体 A 以初速度 v_0 向静止的物体 B 运动。已知 A、B 通过弹簧发生相互作用的过程中,弹簧始终处于弹性限度内,弹簧弹性势能表达式为 $E_p = \frac{1}{2} k x^2$, x 为弹簧的形变量。则从物体 A 接触弹簧到第一次将弹簧压缩到最短的过程中 ()

A. A、B 两物体的动量变化相同

B. 物体 B 的速度先增大后减小

C. 弹簧的弹性势能最大为 $\frac{1}{2} m v_0^2$

D. A 的位移比 B 的位移大 $v_0 \sqrt{\frac{m}{2k}}$



8. [2026·江苏常州高二期中] 一架总质量为 m 的火箭在太空背景中以速度 v 匀速飞行,某时刻火箭在极短的时间内喷射出质量为 Δm 的燃烧气体,气体喷出后与火箭的相对速度大小为 u ,设火箭初速度方向为正方向,则 ()

A. 气体喷出后的运动方向可能与飞船运动方向相同

B. 气体和飞船组成的系统在短时间内可近似认为动量和机械能都守恒

C. 飞船喷出气体后速度可增加到 $\frac{mv + \Delta m u}{m - \Delta m}$

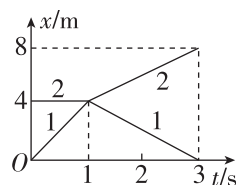
D. Δm 和 m 的比值越大,飞船速度的增加量就越小

9. 质量为 m_1 和 m_2 的两个物体 1、2 在光滑水平面上正碰,其位置坐标 x 随时间 t 变化的图像如图所示。由图像可知 ()

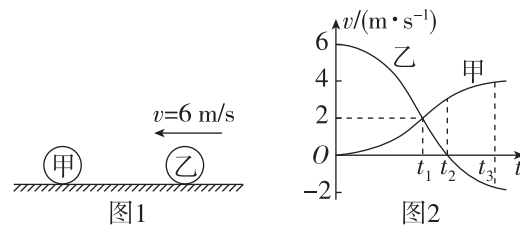
A. m_1 大于 m_2
B. 碰撞后 2 的动能大于 1 的动能

C. 碰撞后 1 的动量大小大于 2 的动量大小

D. 碰撞过程中系统动能损失不为 0



10. 如图 1 所示,光滑绝缘水平面上有甲、乙两个带电小球, $t=0$ 时,甲静止,乙以 6 m/s 的初速度向甲运动。它们仅在静电力的作用下沿同一直线运动(整个运动过程中没有接触),它们运动的 $v-t$ 图像分别如图 2 中甲、乙两曲线所示。则由图线可知 ()



A. 两小球带电的电性可能相反

B. 甲、乙两球的质量之比为 1:2

C. 当甲乙两球恢复初始间距时,乙球的速度为 -2 m/s

D. 在 $0 \sim t_2$ 时间内,甲乙组成的系统电势能先减小后增加

二、选择题 II (本题共 3 小题,每小题 4 分,共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的,全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

11. [2026·杭州高二期中] 历史上,一种观点认为应该用物理量 mv 来量度运动的“强弱”;另一种观点认为应该用物理量 mv^2 来量度运动的“强弱”。前者代表人物是笛卡尔,后者则是莱布尼茨。经过半个多世纪的争论,法国科学家达兰贝尔用他的研究指出,双方实际是从不同的角度量度运动。关于这段描述中体现的物理思想,下列说法正确的是 ()

A. 用 mv 量度体现了动量守恒的思想

B. 用 mv^2 量度体现了动量守恒的思想

C. 动量决定了物体在力的阻碍下能够运动多远距离

D. 功反映了力对空间的累积效应

12. 用喷水机浇灌草坪,喷水机将水加速后通过喷水嘴喷出,喷水嘴出水速度的大小为 v ,速度方向和水平面夹角为 θ 。已知喷水嘴的截面积为 S ,水流冲击到地面后水平方向速度不变,竖直方向速度变为 0,水的密度为 ρ ,当地重力加速度为 g ,忽略喷水嘴离地高度以及空气阻力的影响。则 ()

A. 喷水嘴单位时间内喷出水的质量为 $\rho S v$

B. 水流冲击到地面前瞬间竖直方向速度大小为 $v \sin \theta$



C. 水流对地面竖直方向平均冲力的大小为 $\rho S v^2 \sin \theta$

D. 水流对地面竖直方向平均冲力的大小为 $\rho S v^2$

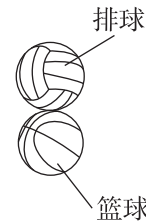
13. [2025·宁波高二期末] 如图所示为某课外学习研究小组在做“子母球”实验。实验时将排球和篮球上下叠放,使二者重心位于同一竖直线上,篮球最低点离地面高为 $h=0.8$ m,同时静止释放两球,下落一段时间后篮球与地面发生碰撞。已知篮球质量为 M 、排球质量为 m , $M=3m$ 。若不计空气阻力,且所有碰撞都是弹性碰撞,则下列说法正确的是 ()

A. 两球在下落过程中有相互作用

B. 排球能够上升的最大高度为 $H=3.2$ m

C. 篮球与地面碰撞的瞬间,排球的运动状态保持不变

D. 篮球触地反弹后与排球相互作用的过程中,排球的动量变化量大小大于篮球动量变化量大小



非选择题部分

三、非选择题 (本题共 5 小题,共 58 分)

14. I. (7 分)[2026·广东梅州高二月考] 在“探究碰撞中的不变量”的实验中:

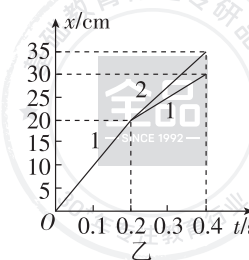
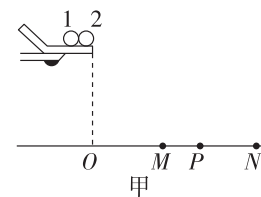
(1)(2 分)实验装置如图甲所示,本实验中,实验必须满足的条件是_____。

A. 斜槽轨道必须是光滑的

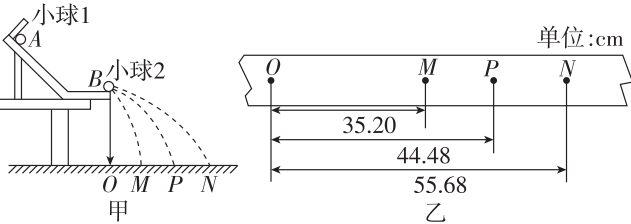
B. 斜槽轨道末端水平

C. 入射小球 1 每次都从斜槽上的同一位置无初速度释放

(2)(5 分)入射小球 1 的质量为 $m_1=15$ g,被碰小球 2 的质量为 $m_2=10$ g,用 x 表示小球的水平位移,由实验测得它们在碰撞前、后的 $x-t$ 图像如图乙所示,可知入射小球 1 碰撞后的动量 $m_1 v_1'$ 是_____ kg·m/s,入射小球 1 碰撞前的动量 $m_1 v_1$ 是_____ kg·m/s,被碰撞后小球 2 的动量 $m_2 v_2'$ 是_____ kg·m/s。由此得出结论_____。



II. (7分)[2026·温州中学高二期中]用“碰撞实验器”可以验证动量守恒定律,即研究两个小球碰撞前后的动量关系.如图甲所示,先安装好实验装置,在地上铺一张白纸,白纸上铺放复写纸,记下重垂线所指的位置 O .



实验步骤如下:
 步骤1:不放小球2,让小球1从斜槽上 A 点由静止滚下并落在地面上,重复多次,用尽可能小的圆,把小球的所有落点圈在里面,其圆心就是小球落点的平均位置;
 步骤2:把小球2放在斜槽前端边缘位置 B ,让小球1从斜槽上 A 点由静止滚下,使它们碰撞,重复多次,并使用与步骤1同样的方法分别标出碰撞后两小球落点的平均位置;
 步骤3:用刻度尺分别测量三个落地点的平均位置 M 、 P 、 N 离 O 点的距离,即线段 OM 、 OP 、 ON 的长度.

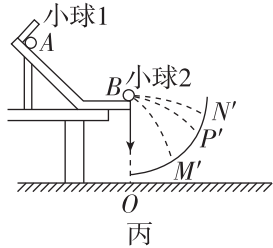
(1)(1分)下列操作会对实验结果产生影响的有_____.

- A. 斜槽轨道不光滑
 - B. 斜槽轨道末端不水平
 - C. 实验过程中,复写纸移动
 - D. 小球1每次从斜槽上静止释放的位置不同
- (2)(2分)上述实验除需测量线段 OM 、 OP 、 ON 的长度外,还需要测量的物理量有_____.
- A. 小球1的质量 m_1 和小球2的质量 m_2
 - B. 小球1和小球2的半径 r
 - C. 小球做平抛运动的时间 t
 - D. B 点离地面的高度 h

(3)(2分)某同学在实验中正确操作,认真测量,得出的平均落点情况如图乙所示.若两球相碰撞前、后的动量守恒,则 $m_1:m_2=_____$.

(4)(2分)完成上述实验后,某实验小组对上述装置进行了改造,如图丙所示,图中圆弧为圆心在斜槽末端 B 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧.让小球1仍从斜槽上 A 点由静止滚下,重复实验步骤1和2的操作,得到两球落在圆弧上的平均位置为 M' 、 P' 、 N' .测得斜槽末端与 M' 、 P' 、 N' 三点的连线与竖直方

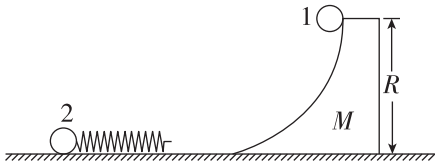
向的夹角分别为 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 ,则验证两球碰撞过程中动量守恒的表达式为_____(结果用 m_1 、 m_2 、 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 表示).



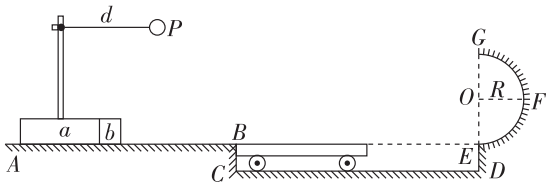
15. (8分)[2025·绍兴高一月考]蹦床运动是一种在弹性网上进行跳跃、翻腾等动作的体育活动,兼具趣味性和锻炼价值,能有效提高身体的协调性和平衡感.某质量 $m=50\text{ kg}$ 的运动员,从离水平网面 $h_1=5\text{ m}$ 高处自由下落,着网后沿竖直方向蹦回到离水平网面 $h_2=6.05\text{ m}$ 高处.若运动员与弹性网接触时间 $t=1.2\text{ s}$,重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 ,不计空气阻力,把运动员视为质点,求该段时间内:
- (1)(4分)运动员的动量变化量大小 Δp ;
- (2)(4分)弹性网对运动员的平均作用力大小 F .

16. (11分)[2026·山东淄博高二期中]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小球1、2,其质量分别为 m_1 、 m_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)(3分)1离开圆弧槽时,圆弧槽的速度 v_1 的大小;
- (2)(4分)小球2的质量大小;

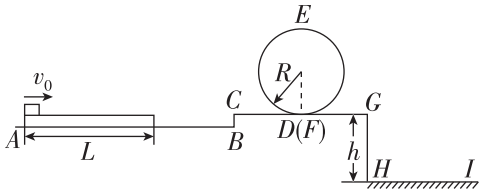
(3)(4分)弹簧被压缩的过程中,其弹性势能的最大值 E_p .



17. (12分)如图所示有一游戏装置, AB 、 CD 为水平光滑轨道, EFG 为竖直光滑半圆轨道, A 、 B 、 E 等高.质量均为 m 的滑块 a 和 b (可视为质点),并排在轨道 AB 上, a 上固定一竖直轻杆,轻杆上端系长为 d 的细线,细线另一端系质量为 m_0 的小球 P .质量为 M 的小车静止在轨道 CD 上,小车左侧紧靠竖直墙壁 BC ,上表面与 A 、 B 、 E 共面.现将小球 P 拉起使细线水平伸直,由静止释放, b 与 a 分离后以速度 v_0 滑上小车,二者共速时小车还未与竖直墙壁 DE 碰撞,当小车与墙壁 DE 碰撞时立即被粘住,若滑块 b 冲上半圆轨道并从 G 点飞出,可视为游戏成功.已知 b 与小车上表面的动摩擦因数 $\mu=0.3$, $d=2\text{ m}$, $m=2\text{ kg}$, $m_0=6\text{ kg}$, $M=1\text{ kg}$, $R=0.2\text{ m}$, g 取 10 m/s^2 .
- (1)(2分)求小球 P 摆到最低点过程中重力做的功;
- (2)(4分)求 b 与 a 分离后,滑上小车时的速度 v_0 大小;
- (3)(6分)讨论小车的长度 L 在什么范围,游戏成功.



18. (13分)[2025·杭州二中高二月考]某固定装置的竖直截面如图所示,水平高台上的直轨道 CD 、圆弧轨道 DEF 、直轨道 FG 平滑连接.高台左侧水平轨道 AB 略低,轨道上放置一块质量为 m 、长度为 L 的平板,平板上表面与 CD 等高.高台右侧有一水平地面 HI ,与高台的高度差为 h .初始时,平板处于静止状态,其右端与高台的 CB 侧距离足够大.让一质量也为 m 的滑块以速度 v_0 滑上平板,并带动平板向右运动.当平板到达 CB 时将立即被锁定,滑块继续向前运动.若滑块落到 HI 段,将与地面发生碰撞,碰撞时间极短(支持力远大于重力),反弹后竖直分速度减半,水平速度同时发生相应变化.已知 $m=1\text{ kg}$, $v_0=10\text{ m/s}$, $h=5\text{ m}$, $L=10\text{ m}$,滑块与平板上表面间的动摩擦因数 $\mu_1=0.25$ 、与 HI 段间的动摩擦因数 $\mu_2=\frac{2}{9}$,其余摩擦及空气阻力均可忽略, HI 段足够长,滑块视为质点, g 取 10 m/s^2 .
- (1)(4分)求平板被锁定瞬间,滑块的速度大小 v 以及此时滑块离平板右端的距离 x ;
- (2)(4分)要使滑块不脱离圆弧轨道,求圆弧轨道半径 R 的取值范围;
- (3)(5分)若滑块沿着轨道运动至 G 点飞出,求其最终距 G 点的水平距离 d .



请将正确答案填入下表:

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
答案													