

高三物理

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容: 高考全部内容。

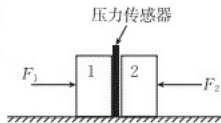
一、单项选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 钍是一种放射性的金属元素, 在地球上储量丰富, 具有非常可观的应用前景, 下列有关核反应方程及表述正确的是

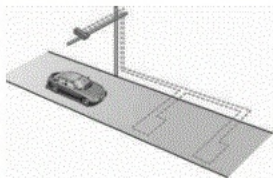
- A. ${}_{90}^{232}\text{Th} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{90}^{233}\text{Th}$, 是核聚变反应
B. ${}_{90}^{233}\text{Th} \rightarrow {}_{91}^{233}\text{Pa} + {}_0^0\text{e}$, 是核裂变反应
C. ${}_{91}^{233}\text{Pa} \rightarrow {}_{92}^{233}\text{U} + {}_0^0\text{e}$, 是 β 衰变
D. ${}_{92}^{233}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + \gamma$, 是 γ 衰变

2. 质量均为 2 kg 的物块 1、2 放在光滑水平面上, 中间夹了一个轻质压力传感器, 如图所示, 现对物块 1、2 分别施以方向相反的水平力 F_1 、 F_2 , 且 $F_1 = 22 \text{ N}$ 、 $F_2 = 6 \text{ N}$, 则压力传感器的读数为

- A. 14 N
B. 15 N
C. 16 N
D. 18 N

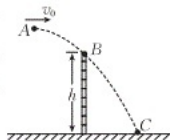


3. 公路上很多地方都安装了“电子眼”, “电子眼”对违法超速车辆进行抓拍, 目前普遍使用的一款“电子眼”是一套利用电磁感应制成的交通监测设备。如图所示, 在公路的下方相隔距离 L 埋设了两个通电线圈, 当车辆经过通电线圈上方时, 回路中会产生变化的电流信号, 两个变化的电流信号的时间差即为车通过两线圈的时间, 如果时间小于某一值 t , “电子眼”就启动拍摄功能, 将该车的车牌和经过的时间上传到电脑系统。设某路段上 $L = 50 \text{ m}$, $t = 1.5 \text{ s}$ 。现

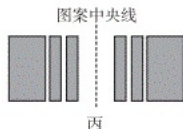
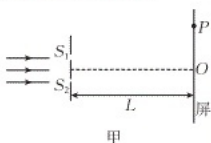
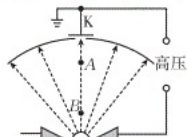


- 一辆小车以 90 km/h 的速度匀速驶过该路段, 则下列说法正确的是
- A. 车辆经过地面线圈时引起“电子眼”抓拍是电流的磁效应的结果
B. 车速越大, 线圈中电流的变化越小
C. 这辆小车会被抓拍
D. 该路段的限速为 120 km/h

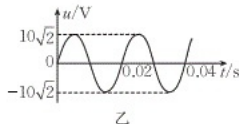
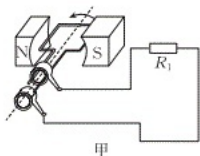
4. 如图所示,某同学将一小球从A点水平抛出,初速度方向与挡板所在的竖直平面垂直,小球下落5 cm时恰好通过挡板顶端B点,最终落在水平地面上的C点。已知A、C两点与B点之间的水平距离相等,不计空气阻力,重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$,下列说法正确的是



- A. 小球在空中运动的时间为 0.15 s
 B. 挡板的高度 h 为 0.15 m
 C. 小球经过 B、C 两点的速度之比为 1 : 2
 D. 小球在 A、B 两点的机械能之比为 4 : 3
5. 电子束焊接机的核心部件内存在如图所示的高压辐向电场,带箭头的虚线表示电场线。一电子在电场力作用下由 B 点沿直线运动到 A 点,下列说法正确的是
- A. 电势一直减小
 B. 电场强度逐渐增大
 C. 电子动能一直增大
 D. 电场力做正功
6. 某同学采用图甲所示的实验装置研究光的干涉与衍射现象,狭缝 S_1 、 S_2 的宽度可调,狭缝到屏的距离为 L 。用同一单色光垂直照射狭缝,实验中分别在屏上得到了图乙、图丙所示图样。下列说法正确的是



- A. 图乙是光的双缝干涉图样,当 S_1 和 S_2 的距离 d 减小时,条纹间距变小
 B. 遮住一条狭缝,另一狭缝宽度增大,其他条件不变,图丙中亮条纹宽度减小
 C. 照射两条狭缝时,增加 L ,其他条件不变,图乙中相邻暗条纹的中心间距减小
 D. 照射两条狭缝时,若光从狭缝 S_1 、 S_2 到屏上 P 点的路程差为半波长的偶数倍,则 P 点处一定是暗条纹
7. 如图甲所示,电阻 $R=1 \Omega$ 的矩形线圈在匀强磁场中绕垂直于匀强磁场的轴匀速转动,在定值电阻 R_1 上产生的 $u-t$ 图像如图乙所示,定值电阻 $R_1=10 \Omega$,其他导线电阻不计,下列说法正确的是



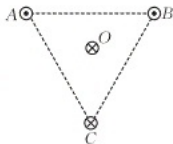
- A. 当线圈平面与磁场方向垂直时,通过线圈的磁通量最小
 B. 线圈的角速度 $\omega=50\pi \text{ rad/s}$
 C. 线圈中产生电动势的有效值为 10 V
 D. 回路中电流的有效值为 1 A

二、多项选择题:本题共3小题,每小题6分,共18分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

8. 2025年5月19日,海陆丰号近地卫星成功发射。下列说法正确的是

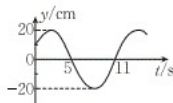
- A. 海陆丰号卫星一定受到地球的万有引力
- B. 海陆丰号卫星一直处于超重状态
- C. 海陆丰号卫星的环绕速度等于地球的第一宇宙速度
- D. 海陆丰号卫星的运行周期是24 h

9. 如图所示, A、B、C、O 是四根平行等长且固定的金属导线, 四根导线中的电流大小相等, 方向如图所示。AB、BC、AC 构成一个正三角形, O 是正三角形的中心, 若已知导线 C 给导线 O 的磁场力大小为 F , 则下列说法正确的是



- A. 导线 O 所受其他导线的合力为零
- B. 导线 B 对导线 A 的磁场力为斥力, 大小也为 F
- C. 导线 O 受到其他导线的合力方向沿 O 指向 C
- D. 导线 A 受到导线 O 的磁场力为斥力, 大小也为 F

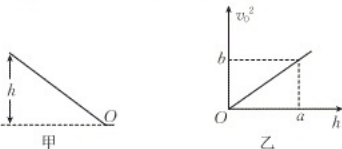
10. 一列简谐横波沿 x 轴传播, 平衡位置位于坐标原点 O 的质点的振动图像如图所示, 已知波长 $\lambda = 9$ m, 则下列说法正确的是



- A. 波速为 1 m/s
- B. 平衡位置在原点 O 的质点的振动方程为 $y = 20\sin(\frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{6})$ cm
- C. $t = 7$ s 时, 平衡位置在原点 O 的质点的位移是 $-10\sqrt{3}$ cm
- D. 平衡位置在坐标原点 O 的质点可能运动到 $x = 5$ m 处

三、非选择题:共 54 分。

11. (8 分)“祖冲之”研究小组的同学设计了如图甲所示的装置来验证机械能守恒定律。同学们让带挡光板的小车(未画出)从涂有润滑油的斜面上距斜面底端高 h 处由静止释放, 通过斜面底端 O 点处的光电门(未画出)时, 测得小车的速度为 v_0 , 多次改变小车下滑的高度 h , 测出 v_0^2 和 h , 作出图线如图乙所示, 已知挡光板宽度为 L 。



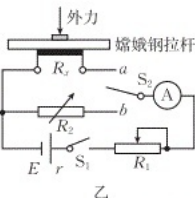
(1) 若挡光板经过光电门的时间为 t , 则 $v_0 =$ _____ (结果用 L 和 t 表示)。

(2) 若当地的重力加速度 $g =$ _____ (结果用 a 和 b 表示), 则验证了机械能守恒定律。

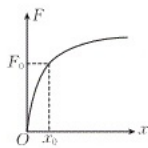
12. (8 分) 嫦娥钢是我国研制的一种用于探测器软着陆的新材料, 具有极高的强韧性和吸能性, 如图甲所示。某小组想研究嫦娥钢拉杆受力与形变量的关系, 设计了如图乙所示的装置, 将嫦娥钢拉杆固定(固定装置没画出), 将金属应变片 R_x 粘贴在嫦娥钢拉杆的下表面, 将 R_x 接入电路。电源电动势为 E 、内阻为 r , 电流表的内阻为 R_A 。



甲

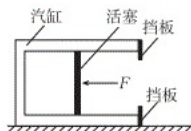


乙



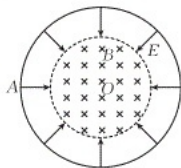
丙

- (1) 在嫦娥钢拉杆的上表面装有压力传感器,施加外力于嫦娥钢拉杆的上表面,读出此时力的大小 F 。
- (2) 将滑动变阻器 R_1 、电阻箱 R_2 的阻值调到最大,闭合开关 S_1 ,将开关 S_2 打到_____ (填“a”或“b”)端,调节滑动变阻器 R_1 的阻值,使电流表有一合适的示数 I_0 。
- (3) 闭合开关 S_1 ,将开关 S_2 打到_____ (填“a”或“b”)端,保持滑动变阻器 R_1 接入电路的阻值不变,调节电阻箱 R_2 的阻值,使电流表的示数为 I_0 ,则此时电阻箱的示数就等于金属应变片 R_x 的阻值。重复以上操作,获得多组 F, R_x 数据。
- (4) 该电流表内阻对金属应变片 R_x 的测量值_____ (填“有”或“无”)影响。
- (5) 已知金属应变片的阻值与金属应变片的形变量的关系为 $R_x = kx$, k 为常数,金属应变片的形变量与嫦娥钢拉杆的形变量等效,图丙是根据部分实验数据描绘的嫦娥钢拉杆受力 F 与其形变量 x 的关系图像。闭合开关 S_1 ,将开关 S_2 打到 a 端,滑动变阻器接入电路的有效阻值为 R_1' ,当嫦娥钢拉杆受力为 F_0 时,电流表的示数为_____ (用题中已给出的物理量符号表示)。
13. (9分) 如图所示,右侧有挡板的导热汽缸固定在水平地面上,轻质薄活塞横截面积为 10 cm^2 ,给活塞施加一向左的水平恒力 $F = 20 \text{ N}$,活塞处于平衡状态时封闭的气柱长度为 10 cm ,大气压强为 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$,不计摩擦。
- (1) 求施加恒力 F 前汽缸内气柱的长度 L_0 ;
- (2) 判断活塞从开始压缩到处于平衡状态的过程中,缸内气体是吸热还是放热,并求恒力 F 对活塞做的功 W 。



14. (13分) 如图所示, 在两个圆形区域内分别存在电场和匀强磁场。已知外圆环内的电场方向指向圆心, 电势差为 U , 内圆的半径为 R 。一带电粒子从外圆上的 A 点由静止释放, 经电场加速后射入匀强磁场, 粒子在磁场区域运动的时间为其在磁场中运动周期的一半时第一次返回 A 点。已知粒子的带电荷量为 q , 质量为 m , 不计粒子的重力。求:

- (1) 粒子在磁场中运动的速度大小 v ;
 (2) 圆内磁场的磁感应强度大小 B 。



15. (16分) 如图所示, 在光滑水平面上有五个小球排成一行, 右边四个小球的质量均为 m , 左边小球 c 的质量为 M , 小球 c 左侧有一固定竖直挡板, 刚开始小球皆静止, 现给小球 c 一水平向右、大小 $v_0 = 9 \text{ m/s}$ 的瞬时速度, 小球间的碰撞都是弹性碰撞, 小球与挡板碰后速度损失 10% , 碰撞时间都极短, 不计空气阻力。

- (1) 若 $M = m$, 求小球 c 的最终速度大小 v ;
- (2) 若 $M = 2m$, 求小球 c 的最终速度大小 v_c ;
- (3) 若 $m = 2M$, 求小球 c 的最终速度大小 v_c' 。



高三物理参考答案

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,只有一项是符合题目要求的。

1. C 【解析】本题考查原子核物理,目的是考查学生的推理论证能力。聚变反应是两个轻核聚变成一个较大质量核的过程,选项A错误;反应释放了一个电子,是 β 衰变,选项C正确,B、D错误。

2. A 【解析】本题考查牛顿第二定律,目的是考查学生的推理论证能力。对两物块,由牛顿第二定律有 $F_1 - F_2 = 2ma$,解得共同加速度 $a = 4 \text{ m/s}^2$,现隔离物块1,仍由牛顿第二定律有 $F_1 - F_N = ma$,解得两物块间的压力 $F_N = 14 \text{ N}$,选项A正确。

3. D 【解析】本题考查电磁感应,目的是考查学生的推理论证能力。“电子眼”的工作原理是电磁感应现象,选项A错误;由法拉第电磁感应定律可知,选项B错误;小车经过两线圈的时间

$$t' = \frac{s}{v} = \frac{50}{25} \text{ s} = 2 \text{ s}, \text{ 大于 } 1.5 \text{ s}, \text{ 故这辆小车不会被抓拍,选项C错误;限速 } v = \frac{s}{t} = \frac{50}{1.5} \text{ m/s} \\ = \frac{100}{3} \text{ m/s} = 120 \text{ km/h}, \text{ 选项D正确。}$$

4. B 【解析】本题考查平抛运动,目的是考查学生的推理论证能力。小球做平抛运动,在水平方向上做匀速直线运动,所以小球通过AB、BC段的时间相等,小球在空中运动的时间为

$$0.2 \text{ s}, \text{ 选项A错误;小球在竖直方向上做自由落体运动,则 } \frac{h_{AB}}{h_{BC}} = \frac{1}{3}, \text{ 所以挡板高度 } h = h_{BC} = \\ 3h_{AB} = 15 \text{ cm}, \text{ 选项B正确;小球经过 } B、C \text{ 两点时竖直方向的分速度之比为 } 1:2, \text{ 选项C错}$$

误;从A点到B点,机械能守恒,小球在A、B两点的机械能之比为1:1,选项D错误。

5. A 【解析】本题考查静电场,目的是考查学生的推理论证能力。电场强度逐渐减小,电势一直减小,电场力做负功,动能一直减小,选项A正确。

6. B 【解析】本题考查光的干涉与衍射,目的是考查学生的推理论证能力。由题图乙可知,中间部分是等间距条纹,所以题图乙是光的双缝干涉图样,由 $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$,得 d 减小时,条纹间距

增大, L 增大时,条纹间距增大,选项A、C错误;遮住一条狭缝,只剩一条狭缝时,发生衍射现象,狭缝越小,衍射现象越明显,衍射范围越大,中央亮条纹越宽,狭缝增大时,衍射现象减弱,中央亮条纹宽度减小,选项B正确;照射两条狭缝时,若光从狭缝 $S_1、S_2$ 到屏上 P 点的路程差为半波长的偶数倍,则 P 点处一定是亮条纹,选项D错误。

7. D 【解析】本题考查交变电流,目的是考查学生的推理论证能力。当线圈平面与磁场方向垂

直时,通过线圈的磁通量最大,选项A错误; $\omega = \frac{2\pi}{T} = 100\pi \text{ rad/s}$,选项B错误;定值电阻两端电压的有效值是10V,选项C错误;回路中电流的有效值为1A,选项D正确。

二、多项选择题:本题共3小题,每小题6分,共18分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

8. AC 【解析】本题考查天体运动,目的是考查学生的理解能力。海陆丰号卫星一定受到地球的万有引力,在轨运动时处于失重状态,选项A正确、B错误;海陆丰号卫星是近地卫星,不

是同步卫星,其环绕速度等于地球的第一宇宙速度,选项 C 正确、D 错误。

9. CD 【解析】本题考查磁场力,目的是考查学生的推理论证能力。导线 O 受到导线 C 的吸引力和导线 A 、 B 的排斥力,合力不为 0 且方向指向导线 C ,选项 A 错误、C 正确;导线 A 、 B 中的电流同向,相互吸引,且距离大于 C 、 O 间的距离,引力小于 F ,选项 B 错误;根据对称性可知,导线 A 、 O 之间的作用力大小为 F ,且电流异向,故导线 A 、 O 之间的作用力为斥力,选项 D 正确。

10. BC 【解析】本题考查机械振动与机械波,目的是考查学生的推理论证能力。由题中的振动图像可知,周期 $T=12\text{ s}$, $vT=\lambda$,解得 $v=0.75\text{ m/s}$,选项 A 错误;设平衡位置在 O 点处的质点的振动方程为 $y=A\sin(\frac{2\pi}{T}t+\varphi)$,则 $10=20\sin\varphi$,得 $\varphi=\frac{\pi}{6}$,平衡位置在 O 点的质点的振动方程为 $y=20\sin(\frac{\pi}{6}t+\frac{\pi}{6})\text{ cm}$,选项 B 正确;在 $t=7\text{ s}$ 时, $y_7=20\sin(\frac{\pi}{6}\times 7+\frac{\pi}{6})\text{ cm}=-10\sqrt{3}\text{ cm}$,选项 C 正确;平衡位置在坐标原点 O 的质点只在平衡位置上下振动,不会向前传播,选项 D 错误。

11. (1) $\frac{L}{t}$ (4分)

(2) $\frac{b}{2a}$ (4分)

【解析】本题考查验证机械能守恒定律,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 挡光板经过光电门的时间较短, $v_0=\frac{L}{t}$ 。

(2) 由 $mgh=\frac{1}{2}mv_0^2$,可得 $g=\frac{b}{2a}$ 。

【评分细则】其他答案均不给分。

12. (2)a (2分)

(3)b (2分)

(4)无 (2分)

(5) $\frac{E}{r+R_1'+r_A+kx_0}$ (2分)

【解析】本题考查嫦娥钢拉杆受力与形变量的关系,目的是考查学生的实验探究能力。

(2)(3) 本题采用等效替代法测电阻。闭合开关 S_1 ,将开关 S_2 打到 a 端,调节滑动变阻器 R_1 的阻值,使电流表有一合适的示数 I_0 ;闭合开关 S_1 ,将开关 S_2 打到 b 端,保持滑动变阻器 R_1 接入电路的阻值不变,调节电阻箱 R_2 的阻值,使电流表的示数为 I_0 ,电阻箱的示数就等于金属应变片 R_x 的阻值。

(4) 开关 S_2 打到 a 端和打到 b 端对电路产生的效果是相同的,电流表内阻对测量结果无影响。

(5) 由题图丙知,当嫦娥钢拉杆受力为 F_0 时,嫦娥钢拉杆的形变量为 x_0 ,即金属应变片的形变量为 x_0 ,由金属应变片的阻值与金属应变片的形变量的关系知,此时金属应变片的阻值 $R_x=kx_0$,根据闭合电路欧姆定律有 $E=I(r+R_1'+r_A+kx_0)$,得 $I=\frac{E}{r+R_1'+r_A+kx_0}$ 。

【评分细则】其他答案均不给分。

13. 【解析】本题考查气体,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)恒力 F 水平向左时,对活塞,根据受力平衡条件有

$$F + p_0 S = p_1 S \quad (1 \text{分})$$

代入数据解得 $p_1 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1分)

对导热缸内气体,压缩活塞过程气体做等温变化,有 $p_0 L_0 = p_1 L_1$ (1分)

$$\text{所以空气柱原长度 } L_0 = \frac{p_1 L_1}{p_0} \quad (1 \text{分})$$

代入数据得 $L_0 = 12 \text{ cm}$ 。(1分)

(2)以封闭气体为研究对象,外界对气体做功

气体做等温变化,内能没变化

即缸内气体对外放热

$$W = F \Delta L \quad (1 \text{分})$$

$$\Delta L = L_0 - L_1 \quad (1 \text{分})$$

解得 $W = 0.4 \text{ J}$ 。(2分)

【评分细则】其他合理解法同样给分。

14. 【解析】本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)粒子经电场加速后速度为 v ,由动能定理有 $qU = \frac{1}{2}mv^2$ (2分)

所以粒子射入磁场后做匀速圆周运动的速度 $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$ 。(1分)

(2)由带电粒子在匀强磁场中运动的时间 $t = \frac{\theta}{2\pi}T$ 可知,粒子在磁场中

运动的时间为半个周期时,对应的圆心角为 π ,如图甲所示,设粒子返回 A 点前离开磁场 k 次,则 $k\theta = \pi$ (2分)

进出磁场一次,对应的圆形磁场区域的圆心角 $\alpha = \pi - \theta$

回到 A 点时相对于 O 点有 $ka = 2\pi$ (1分)

$$\text{所以 } k(\pi - \theta) = 2\pi \quad (1 \text{分})$$

$$\text{即 } k\pi - \pi = 2\pi \quad (1 \text{分})$$

则 $k = 3$,即粒子在电场、磁场边界出入三次后回到 A 点时,粒子在磁场中

运动的时间为半个周期,实际轨迹如图乙所示,对应的 $\theta = 60^\circ$ (1分)

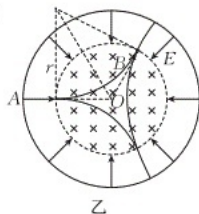
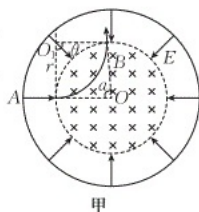
则轨迹半径 $r = R \cdot \tan 60^\circ$ (1分)

$$\text{又由牛顿第二定律有 } qvB = m \frac{v^2}{r} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{所以磁感应强度大小 } B = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{2mU}{3q}} \quad (1 \text{分})$$

【评分细则】其他合理解法同样给分。

15. 【解析】本题考查动量守恒定律,目的是考查学生的模型建构能力。



(1) 由于小球质量相同, 小球间发生弹性碰撞, 小球交换速度
小球 c 的最终速度 $v=0$ 。(2 分)

(2) 小球 c 与第 1 个小球发生弹性碰撞, 由动量守恒定律得

$$Mv_0 = Mv' + mv_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}Mv_0^2 = \frac{1}{2}Mv'^2 + \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$M = 2m \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v' = \frac{1}{3}v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

右边四个小球质量相同, 依次交换速度

小球 c 发生四次弹性碰撞

$$v_c = \left(\frac{1}{3}\right)^4 v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_c = \frac{1}{9} \text{ m/s}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 小球 c 与第 1 个小球发生弹性碰撞, 由动量守恒定律得

$$Mv_0 = Mv_0' + mv_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}Mv_0^2 = \frac{1}{2}Mv_0'^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$m = 2M \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_0' = -\frac{1}{3}v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

小球与挡板碰后速度损失 10%

$$\text{即小球 } c \text{ 发生第二次弹性碰撞前瞬间的速度 } v_1' = \frac{1}{3}v_0(1-10\%) \quad (1 \text{ 分})$$

右边四个小球质量相同, 依次交换速度

小球 c 发生四次弹性碰撞

$$v_c' = \left(\frac{1}{3}\right)^4 v_0(1-10\%)^4 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_c' = 0.0729 \text{ m/s}。 \quad (1 \text{ 分})$$

【评分细则】其他合理解法同样给分。