

山东名校考试联盟

2025 年 4 月高考模拟考试

物 理 试 题

本试卷满分 100 分,考试用时 90 分钟。

注意事项:

1. 答卷前,考生务必用 0.5 毫米黑色签字笔将自己的姓名、准考证号、座号填写在答题卡和试卷指定位置。

2. 回答选择题时,用 2B 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。

3. 回答非选择题时,必须用 0.5 毫米黑色签字笔作答(作图除外),答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应的位置;如需改动,先划掉原来的答案,然后再写上新的答案,不能使用涂改液、胶带纸、修正带和其他笔。

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

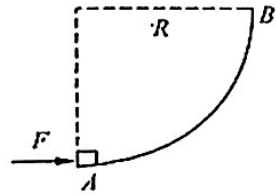
1. 元素半衰期被广泛应用于考古测年代、药物代谢控制、核能利用及医学诊断治疗等领域。已知 ^{18}F 的半衰期为 110 min, ^{68}Ga 的半衰期为 68 min,现将质量为 m_1 的 ^{18}F 和质量为 m_2 的 ^{68}Ga 投入研究,研究时长为 3 740 min。设研究结束后 ^{18}F 的剩余质量为 m'_1 , ^{68}Ga 的剩余质量为 m'_2 ,下列说法正确的是

A. $\frac{m'_1}{m_1} = 1 - \frac{1}{2^{34}}$ B. $\frac{m_2}{m_2} = 1 - \frac{1}{2^{65}}$ C. $\frac{m'_1}{m_1} = \frac{1}{2^{34}}$ D. $\frac{m'_2}{m_2} = \frac{1}{2^{65}}$

2. 在智能物流系统中,智能配送车可在编程操作下自行完成物流货物装载工作,大大提高了工作效率。现有两辆智能配送车甲和乙沿同一直线轨道同时相向而行,甲车从静止出发以 2 m/s^2 的加速度做匀加速直线运动,乙车以初速度 8 m/s 刹车,加速度大小为 1 m/s^2 。已知智能配送车的最大速度为 8 m/s ,两车初始相距 100 m 。经过 10 s 两车之间的距离为

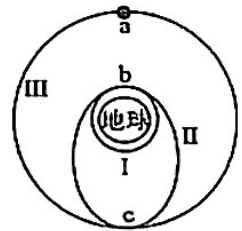
A. 4 m B. 6 m C. 8 m D. 2 m

3. 如图所示,半径为 R 的四分之一光滑圆弧竖直固定,最低点 A 放置一质量为 m 的物块,可视为质点。物块在方向始终沿圆弧切线的推力 F 作用下由 A 运动到 B ,力 F 大小恒为 mg 。对于该运动过程,下列说法正确的是



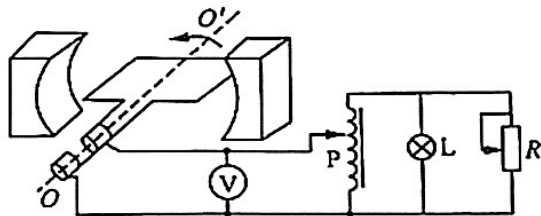
- A. 力 F 做功大小为 mgR
- B. 力 F 做功大小为 $\frac{mg\pi R}{2}$
- C. 力 F 的功率先增大后减小
- D. 克服重力做功的功率先增大后减小

4. 我国近地小行星防御系统通过“监测—评估—干预”三位一体架构,力图避免小行星影响地球,展现了从被动预警到主动防御的科技跨越。如图所示,近地圆轨道 I 和椭圆轨道 II 相切于 b 点,椭圆轨道 II 和同步轨道 III 相切于 c 点。现有防御卫星在轨道 I 处做匀速圆周运动,经变轨后运行到同步轨道 III 的 a 点拦截小行星进行干预,已知地球自转的角速度为 ω ,防御卫星在轨道 I 和 III 上运行的角速度为 ω_1 和 ω_3 ,卫星在轨道 I、III 和轨道 II 上的 b 点、 c 点运行的线速度分别为 v_1 、 v_3 、 v_b 、 v_c 。下列说法正确的是



- A. $\omega = \omega_1 > \omega_3$
- B. $v_b = v_1 > v_c = v_3$
- C. 卫星在轨道 I 运行的周期约为 24 h
- D. 卫星在轨道 III 的机械能大于在轨道 I 的机械能

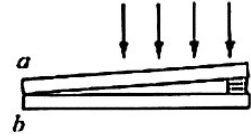
5. 如图所示,匝数为 100 匝、面积为 10 cm^2 的交流发电机线圈在磁感应强度为 10 T 的匀强磁场中匀速转动。线圈平面与磁场平行时开始计时,通过一理想自耦变压器对外供电,转动角速度为 100 rad/s ,线圈内阻不计,电压表为理想电压表。则下列说法正确的是



- A. 线圈产生的电动势的瞬时值表达式为 $e = 100\sin 100t \text{ (V)}$
- B. 电压表 V 示数为 100 V
- C. 当滑动变阻器滑片向上滑动时,流经灯泡的电流变大
- D. 当自耦变压器滑片 P 向上滑动时,灯泡变暗

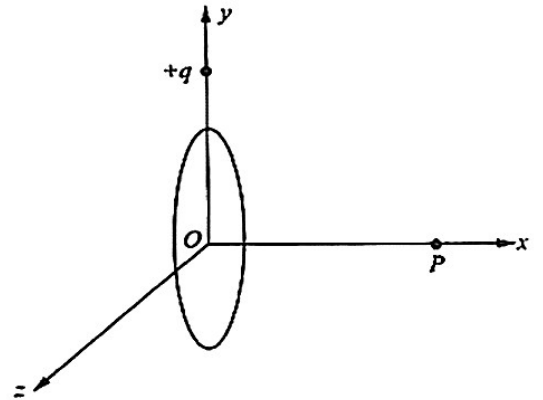
6. 某同学在做劈尖干涉实验时,先把 3 片薄木片夹入两玻璃板 a 、 b 右端,观察干涉条纹,再通过调整薄木片数量以及移动薄木片位置,使条纹间距变成原来的 2 倍。已知薄木片厚度相同,不发生形变,薄木片左端到劈尖的距离为 l ,则以下操作正确的是

- A. 去掉两片薄木片,并向左移动 $\frac{l}{3}$
- B. 去掉两片薄木片,并向左移动 $\frac{2l}{3}$
- C. 去掉一片薄木片,并向左移动 $\frac{2l}{3}$
- D. 增加一片薄木片,并向左移动 $\frac{l}{3}$



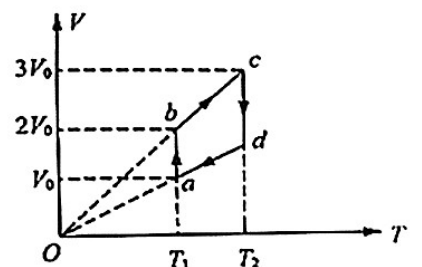
7. 三维坐标系 yOz 平面内有一圆心在坐标原点、半径为 d 的均匀带电细圆环, y 轴上 $y = \sqrt{3}d$ 位置有一带电量为 $+q$ 的点电荷, x 轴上的 P 点到圆心 O 的距离也为 $\sqrt{3}d$ 。若 p 点场强沿 y 轴负方向,则关于带电圆环说法正确的是

- A. 带正电,电量为 $\frac{2\sqrt{6}}{9}q$
- B. 带负电,电量为 $\frac{2\sqrt{6}}{9}q$
- C. 带正电,电量为 $\frac{\sqrt{2}}{4}q$
- D. 带负电,电量为 $\frac{\sqrt{2}}{4}q$



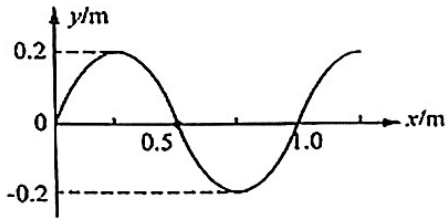
8. 一定质量的理想气体从状态 a 开始,经 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$ 过程后回到初始状态 a ,其 $V-T$ 图像如图所示。已知其中三个状态的坐标分别为 $a(T_1, V_0)$ 、 $b(T_1, 2V_0)$ 、 $c(T_2, 3V_0)$,图像 cb 、 da 延长线过原点 O 。下列说法正确的是

- A. 气体在 $a \rightarrow b$ 过程中对外界做的功等于在 $b \rightarrow c$ 过程中对外界做的功
- B. 在 $c \rightarrow d$ 过程中,外界对气体做的功小于气体向外界放出的热量
- C. 气体在 $a \rightarrow b$ 过程中从外界吸收的热量小于在 $c \rightarrow d$ 过程中向外界放出的热量
- D. 气体在 $c \rightarrow d \rightarrow a$ 过程中内能的减少量大于 $a \rightarrow b \rightarrow c$ 过程中内能的增加量

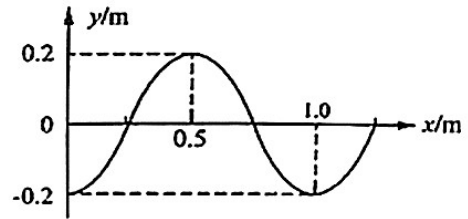


二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全得 2 分，有选错的得 0 分。

9. 一列简谐横波沿 x 轴传播， $t = 0$ 时刻的波形图如图甲所示， $t = 3$ s 时刻的波形图如图乙所示， $0 \sim 3$ s 时间内，平衡位置位于 $x = 1.0$ m 处的质点加速度方向改变 1 次，下列说法正确的是

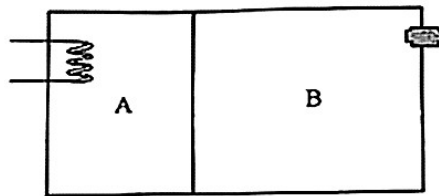


图甲



图乙

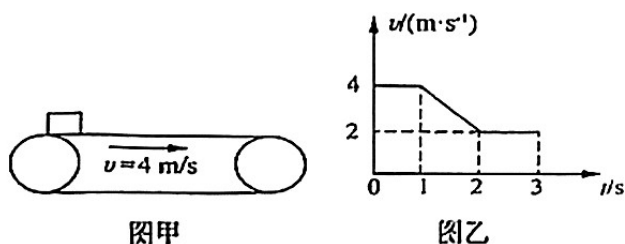
- A. 该简谐横波沿 x 轴负方向传播
 B. 该简谐横波传播的速度大小为 0.25 m/s
 C. 平衡位置位于 $x = 1.0$ m 处的质点 $0 \sim 3$ s 内沿 x 轴负方向移动了 0.75 m
 D. 平衡位置位于 $x = 0.375$ m 处的质点在 $0 \sim 3$ s 内运动的路程等于 0.6 m
10. 如图，水平放置的导热气缸被一可自由滑动的光滑绝热活塞分成 A、B 两部分。初始时，A、B 的压强均为 P_0 ，体积比为 2 : 3，环境温度为 300 K。现通过两种方式改变 A、B 两部分的体积，第一种方式是通过 A 气缸中的加热丝对 A 中气体缓慢加热，B 中气体保持温度不变；第二种方式是通过 B 气缸壁的阀门把 B 中气体缓慢往外抽气；两种方式均使 A、B 的体积比变为 3 : 2。以下说法正确的是



- A. 两种方式末状态 A 中气体的压强相等
 B. 第一种方式，末状态 A 中气体的温度为 675 K
 C. 第二种方式，抽出气体的质量与原来 B 中气体质量的比值为 $\frac{1}{5}$
 D. 第二种方式，抽出气体的质量与原来 B 中气体质量的比值为 $\frac{5}{9}$

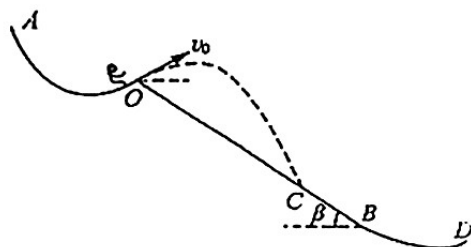
11. 如图甲,某新能源工厂采用智能调速传送带运输原料,传送带水平放置且足够长,以 4 m/s 顺时针转动。现将一质量为 2 kg 的货物轻放在传送带左端,货物与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ 。实时调节传送带速度,使其在货物运动过程中按图乙规律变化。重力加速度 g 取 10 m/s^2 。则货物在 3 s 内的运动情况,下列说法正确的是

- A. 传送带对货物做功为 4 J
- B. 货物始终向右加速, 3 s 末速度达到 4 m/s
- C. 货物相对传送带的总位移为 3.5 m
- D. 系统因摩擦产生的热量为 14 J



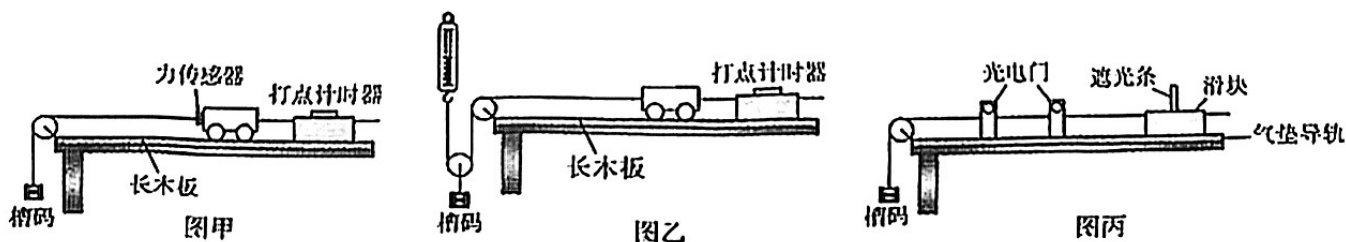
12. 某运动员在一次滑板训练中的运动简化如图所示。AO 段为助滑道和起跳区,OB 段为倾角为 $\beta=30^\circ$ 的着陆坡,BD 为停止区。运动员从助滑道的起点 A 由静止开始下滑,到达起跳点 O 时,借助设备和技巧,以 6 m/s 的速度起跳,方向与水平成 $\alpha=30^\circ$,最后落在着陆坡面上的 C 点。已知运动员和滑板的总质量为 60 kg ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。下列说法正确的是

- A. 运动员在空中运行的最小速度为 3 m/s
- B. 运动员离开着陆坡面 OB 的最大距离为 $\frac{9\sqrt{3}}{10}\text{ m}$
- C. 运动员落在 C 点前瞬间重力的功率为 $5\,400\text{ W}$
- D. 若起跳时速度大小不变,改变起跳方向,当 $\alpha=15^\circ$ 时,运动员到达斜坡上的落点距离 O 点最远



三、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分。

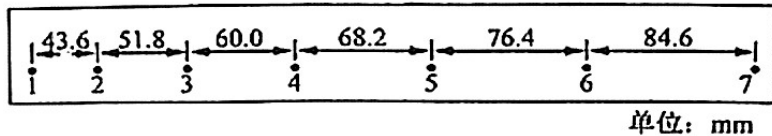
13. (6 分)为探究物体加速度 a 与外力 F 和质量 m 的关系,某研究小组在教材提供案例的基础上又设计了不同的方案,如图甲、乙、丙所示:甲方案中在小车前端固定了力传感器,并与细线相连;乙方案中拉动小车的细线通过滑轮与弹簧测力计相连;丙方案中用带有光电门的气垫导轨和滑块代替长木板和小车。



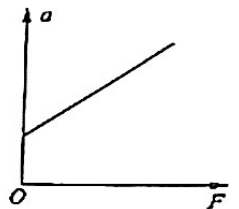
(1)对于以上三种方案,下列说法正确的是_____。

- A. 三种方案实验前均需要平衡摩擦力
- B. 乙、丙方案需要满足小车或滑块的质量远大于槽码的质量
- C. 甲、丙方案中的外力 F 均为槽码的重力
- D. 乙方案中,小车加速运动时受到细线的拉力小于槽码所受重力的一半

(2)某次甲方案实验得到一条纸带,部分计数点如下图所示(每相邻两个计数点间还有4个计时点未画出)。已知打点计时器所接交流电源频率为 50 Hz,则小车的加速度 $a =$ _____ m/s^2 。(结果保留三位有效数字)



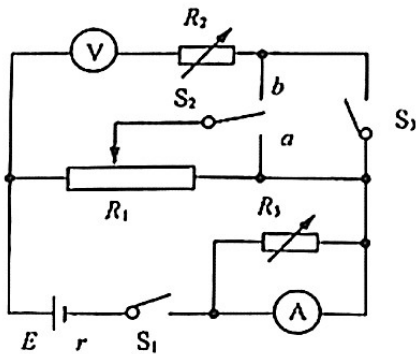
(3)某同学根据乙方案的实验数据做出了小车的加速度 a 与弹簧测力计示数 F 的关系图像如图所示,图像不过原点的原因可能是_____;若图中图线在纵轴上的截距为 a_0 ,直线斜率为 k ,则小车的质量 $m =$ _____。



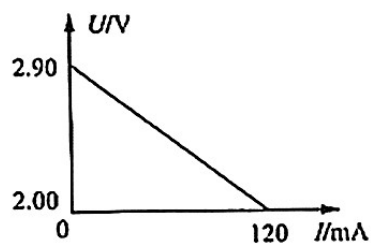
14. (8分)某电学实验小组的同学发现一个旧电池所标的电动势是 6 V,决定利用实验室所能提供的下列实验器材对其电动势和内电阻进行测量。

- A. 电流表 A(量程 100 mA,内阻为 4Ω)
- B. 电压表 V(量程 3.0 V,内阻约为 $4 \text{ k}\Omega$)
- C. 滑动变阻器 R_1 (阻值范围 $0 \sim 50 \Omega$,额定电流 1.5 A)
- D. 电阻箱 R_2 (阻值范围 $0 \sim 9999 \Omega$)
- E. 电阻箱 R_3 (阻值范围 $0 \sim 99.99 \Omega$)
- F. 各类开关和导线若干

小组成员设计了如图甲所示的实验电路图。



图甲



图乙

(1) 先将电流表与 R_3 并联, 改装成一个量程为 500 mA 的电流表, 电阻箱 R_3 的阻值应调为 _____ Ω 。

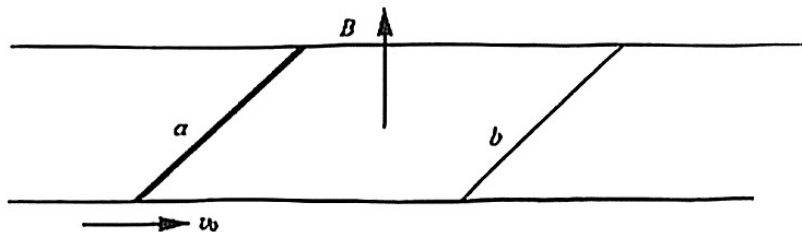
(2) 为满足测量要求, 需要将电压表的量程扩大为 6 V, 小组成员采用如下操作: 按图连好实验器材, 检查无误后, 开关 S_3 断开, 开关 S_2 接 b , 将 R_1 的滑片滑至最左端, R_2 的阻值调为 1, 闭合开关 S_1 , 适当调节 R_1 的滑片, 使电压表的示数为 3.0 V; 保持 R_1 的滑片位置不变, 改变电阻箱 R_2 的阻值, 当电压表示数为 _____ V 时, 完成扩大量程, 断开开关 S_1 。

(3) 保持电阻箱 R_2 的阻值不变, 将开关 S_2 接到 a , 闭合开关 S_3 、 S_1 , 移动 R_1 的滑片, 记录几组电压表 V 和电流表 A 的读数 U 、 I , 并做出图像, 如图乙所示。由图像可求得电池的电动势 $E =$ _____ V、内阻 $r =$ _____ Ω 。(计算结果均保留 3 位有效数字)

15. (8 分) 如图, 足够长的平行光滑金属导轨固定在水平桌面上, 间距 $L = 0.5$ m, 处在磁感应强度 $B = 2$ T、竖直向上的匀强磁场中。质量 $m_1 = 0.4$ kg、电阻 $r_1 = 0.4$ Ω 的导体棒 a 长度与导轨间距相等, 垂直导轨放置。质量 $m_2 = 0.6$ kg、电阻 $r_2 = 0.6$ Ω 的导体棒 b 与 a 等长, 垂直导轨静止在 a 的右侧某一位置处。现使 a 以初速度 $v_0 = 10$ m/s 向右运动, a 、 b 未发生碰撞。导体棒和导轨接触良好, 导轨电阻不计。求:

(1) 从开始运动到两棒到达稳定状态, 导体棒 a 上产生的焦耳热;

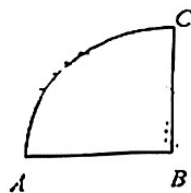
(2) 初始时刻 a 、 b 棒的最小距离。



16. (8 分) 一玻璃柱的折射率 $n = 1.5$, 其横截面为四分之一圆, 圆的半径为 R , 如图所示。截面所在平面内, 一束与 AB 边平行的光线从圆弧入射, 入射角为 60° , 光线进入柱体后射到 BC 边。已知光在真空中的速度为 c 。

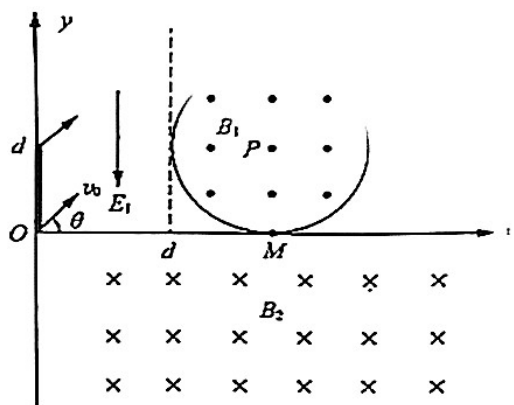
(1) 通过计算判断光线在 BC 边是否发生全反射;

(2) 求光线从射入玻璃柱到第一次离开玻璃柱的时间。



17. (14分) 如图所示的平面直角坐标系, 在 y 轴上 $0 \leq y \leq d$ 范围内有一线状粒子源, 可向第一象限发射速度为 v_0 、与 x 轴正方向成 $\theta = 45^\circ$ 角的质量为 m , 电量为 q 的带正电的粒子。在第一象限 $0 \leq x \leq d$ 的范围内, 存在沿 y 轴负方向的匀强电场, 粒子通过电场后, 速度方向恰好沿着 x 轴正方向。以 $P(2d, d)$ 点为圆心, 半径为 d 的圆形区域内有垂直纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小 $B_1 = \frac{\sqrt{2}mv_0}{2qd}$ 。 x 轴的下方存在垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小 $B_2 = \frac{1}{2}B_1$; 不计粒子的重力和粒子间的相互作用。

- (1) 求第一象限匀强电场的场强 E_1 ;
- (2) 求粒子在圆形磁场中运动的最长时间;
- (3) 求粒子穿过 x 轴以后, 再次回到 x 轴上的坐标范围;
- (4) 若其他条件不变, 在 x 轴下方再叠加一沿着 y 轴负方向的电场 $E_2 = \frac{mv_0^2}{4qd}$, 求: 从 O 点射出的粒子在 x 轴下方运动时, 到 x 轴的最远距离。



18. (16分) 如图, 固定斜面倾角为 θ , 左端带有挡板的木板 A 质量为 $m_1 = 0.6 \text{ kg}$, 木板与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{3}{2\sqrt{21}}$, 质量 $m_2 = 0.2 \text{ kg}$ 的小物块 B 与木板 A 之间光滑, 小物块可视为质点。某时刻由静止释放木板, $t_0 = 1 \text{ s}$ 后把小物块轻轻放到木板上距离挡板 $L_0 = 0.375 \text{ m}$ 处, 再经时间 t_1 小物块与挡板发生第一次碰撞。已知小物块放到木板上时挡板距斜面底端距离 $L = 6 \text{ m}$, $\sin\theta = 0.4$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。小物块始终未滑离木板, 小物块与木板挡板之间的碰撞为弹性碰撞, 且所有碰撞时间忽略不计。求:

- (1) 放上小物块前、后木板 A 的加速度大小;
- (2) 放上小物块至小物块与木板挡板发生第一次碰撞经历的时间 t_1 ;
- (3) 小物块与木板挡板第一次碰撞后的速度大小;
- (4) 木板到达斜面底端前小物块与木板挡板的碰撞次数。

