

试卷类型: A

高三物理

2021.11

注意事项:

1. 答题前, 考生先将自己的学校、姓名、班级、座号、考号填涂在相应位置。
2. 选择题答案必须使用2B铅笔(按填涂样例)正确填涂; 非选择题答案必须使用0.5毫米黑色签字笔书写, 绘图时, 可用2B铅笔作答, 字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域书写的答案无效; 在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁, 不折叠, 不破损。

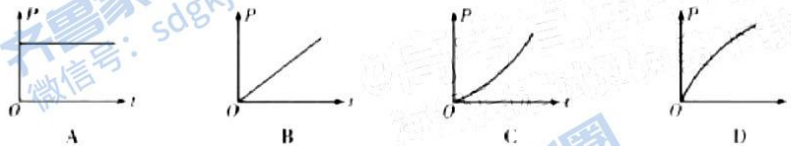
一、单项选择题: 本题共8小题, 每小题3分, 共24分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 质点从P点到Q点做匀变速曲线运动, 轨迹如图所示, 运动到N点时速度方向与加速度方向互相垂直。下列说法中正确的是

- A. M点的速率比N点小
- B. M点的加速度比N点小
- C. P点的加速度方向与速度方向平行
- D. 从P到Q的过程中加速度方向与速度方向的夹角一直减小

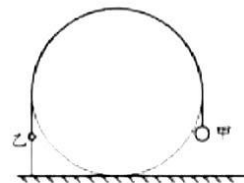


2. 某次军事演习中, 直升机低空悬停, 将一装备由静止释放, 空气阻力恒定, 则该装备落地前, 重力做功的平均功率 P 随其运动时间 t 变化的关系图像正确的是



3. 如图所示, 圆柱体固定在地面上, 表面光滑, 轻质橡皮绳一端连接小球甲, 另一端跨过圆柱体连接小球乙, 乙通过细绳与地面连接, 甲质量是乙的2倍, 甲乙均静止。将连接地面的细绳剪断瞬间

- A. 甲球的加速度为 g
- B. 甲球处于失重状态
- C. 乙球处于超重状态
- D. 乙球处于平衡状态



高三物理 第1页 (共8页)

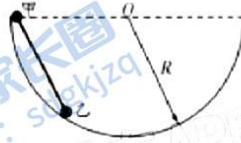
4. 半径为 R 的半圆柱形凹槽固定在水平面上, 其内壁光滑, 槽口水平, 截面如图所示。完全相同的甲、乙两小球用长为 R 的直轻杆连接, 开始时甲位于槽口边缘, 乙靠在槽壁上, 且甲、乙处在同一个半圆截面内, 现将两球由静止释放, 则甲的最大速度为

A. $\sqrt{\frac{\sqrt{3}}{2}gR}$

B. \sqrt{gR}

C. $\sqrt{\sqrt{3}gR}$

D. $\sqrt{\frac{\sqrt{3}}{4}gR}$



5. 北京时间 2021 年 10 月 16 日 6 时 56 分, 神舟十三号载人飞船采用自主快速交会对接模式成功对接于空间站天和核心舱径向端口, 翟志刚、王亚平、叶光富三名航天员成功进驻空间站天和核心舱, 开始中国迄今时间最长的载人飞行。已知空间站轨道离地的高度约为地球半径的 $\frac{1}{16}$, 绕地球飞行的轨道可视为圆轨道。下列说法正确的是

A. 空间站在轨道上运行的线速度大于 7.9km/s

B. 空间站在轨道上运行的加速度小于地面重力加速度 g

C. 对接后, 空间站由于质量增大, 轨道半径将变小

D. 若已知空间站的运行周期、地球半径和引力常量 G , 可求出空间站质量



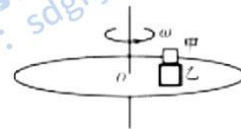
6. 如图所示, 水平的匀质圆盘绕垂直于盘面的固定对称轴以恒定的角速度 ω 转动, 盘面上离转轴 2.5m 处有叠放的甲、乙两小物体与圆盘始终保持相对静止, 乙的质量是甲质量的两倍。甲、乙间的动摩擦因数为 0.5 , 乙与盘面间的动摩擦因数为 0.4 , g 取 10m/s^2 , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力。则 ω 的最大值是

A. $\sqrt{2}\text{rad/s}$

B. 1.0rad/s

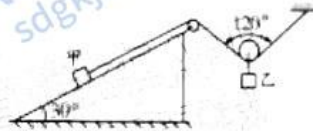
C. $\frac{2}{5}\sqrt{10}\text{rad/s}$

D. $\frac{2}{5}\sqrt{5}\text{rad/s}$

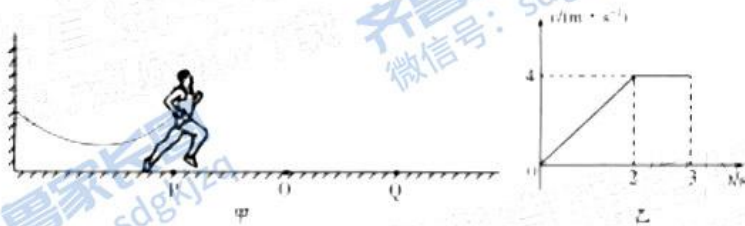


7. 如图所示, 斜面的倾角为 30° , 轻绳一端固定于天花板, 另一端通过两个滑轮与物块甲相连, 动滑轮悬挂物块乙后, 甲、乙保持静止, 此时动滑轮两边轻绳的夹角为 120° . 已知甲的质量为 m , 甲与斜面间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{6}$, 滑动摩擦力等于最大静摩擦力, 不计滑轮的质量及轻绳与滑轮的摩擦, 则乙的质量可能为

- A. $\frac{1}{6}m$
B. $\frac{1}{2}m$
C. m
D. $\sqrt{2}m$



8. 运动员腰部系弹性绳奔跑是进行力量训练的一种方法. 如图甲所示, 弹性绳一端固定在墙上, 另一端系在运动员腰部, 某次训练中, 质量为 50kg 的运动员从 P 点开始向 Q 运动, 其运动过程 $v-t$ 图像如图乙所示, $t=2\text{s}$ 时运动员恰好经过 O 点, 且此时弹性绳处于原长. 已知弹性绳的劲度系数为 600N/m , 绳张紧后始终与地面平行且未超出其弹性限度. 则由 P 到 Q 的过程中地面摩擦力对运动员的冲量大小为

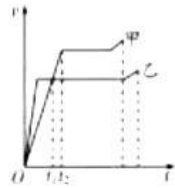


- A. $800\text{N} \cdot \text{s}$ B. $1000\text{N} \cdot \text{s}$ C. $1200\text{N} \cdot \text{s}$ D. $1400\text{N} \cdot \text{s}$

二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 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 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分.

9. 赛龙舟是端午节的传统活动. 如图所示的 $v-t$ 图像描述了甲、乙两条龙舟从同一起点线同时出发, 沿长直河道划到终点线的运动全过程, 下列说法正确的是

- A. 刚出发时, 乙的加速度大于甲的加速度
B. t_1 时刻甲乙齐头并进
C. t_2 时刻甲在乙前面
D. 比赛全程甲的平均速度大于乙的平均速度



10. 地球的公转轨道接近圆, 哈雷彗星的轨道则是一个非常扁的椭圆, 预测哈雷彗星下次飞近地球将在 2061 年左右。若哈雷彗星近日点与太阳中心的距离为 r_1 、线速度大小为 v_1 , 远日点与太阳中心的距离为 r_2 、线速度大小为 v_2 , 则哈雷彗星

- A. 线速度 $v_1 < v_2$
 B. 近日点与远日点的机械能相等
 C. 近日点与远日点的加速度大小之比为 $\frac{r_2^2}{r_1^2}$
 D. 近日点的加速度大小为 $\frac{v_1^2}{r_1}$



11. 如图所示, 甲、乙两个完全相同的物块放在粗糙水平面上, 质量均为 m , 用劲度系数为 k 的轻弹簧连接, 开始时弹簧处于原长, 两物块处于静止状态。用水平向左、大小为 F 的恒力作用在甲上, 当乙刚要滑动时, 甲的加速度为零, 此后运动过程弹簧始终处于弹性限度内。重力加速度为 g , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 则

- A. 水平力作用在甲上的瞬间, 其加速度为 $\frac{F}{m}$
 B. 两物块与水平地面间的动摩擦因数为 $\frac{F}{2mg}$
 C. 当乙刚好要滑动时弹簧的伸长量为 $\frac{F}{k}$
 D. 从乙开始滑动到弹簧第一次最长的过程中, 甲、乙的加速度大小始终相等



12. 甲、乙两物体间距离 1m 静置于水平桌面上, 乙位于 O 点, 甲质量是乙的 2 倍, 两物体与桌面间的动摩擦因数相同。现对甲施加如图所示的水平推力使其向乙运动, 推力大小为甲所受摩擦力的 2 倍, 甲与乙碰前瞬间撤去推力, 碰撞时间极短, 碰后甲停在距 O 点 0.25m 处, 甲乙均可视为质点, 则

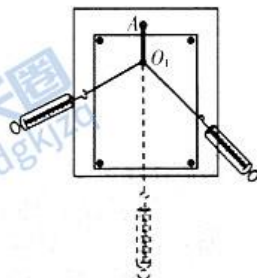
- A. 碰后甲向右运动
 B. 甲乙碰撞过程为弹性碰撞
 C. 碰后乙停在距 O 点 1m 处
 D. 碰后至甲乙均停下的过程, 摩擦力对甲乙冲量大小相等



三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. (6 分) 某研究小组用如图所示的装置做“验证力的平行四边形定则”实验，实验步骤如下：

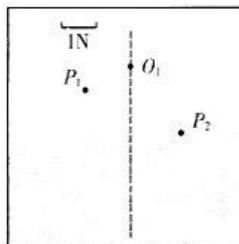
- ① 用两个相同的弹簧测力计互成角度拉细绳套，使橡皮条伸长，结点到达纸面上某一位置，记为 O_1 ，并记录两个弹簧测力计的拉力 F_1 和 F_2 的大小和方向；
- ② 只用一个弹簧测力计，将结点仍拉到位置 O_1 ，记录弹簧测力计的拉力 F_3 的大小和方向；
- ③ 按照力的图示要求，作出拉力 F_1 、 F_2 、 F_3 ；
- ④ 根据力的平行四边形定则作出 F_1 和 F_2 的合力 F ；
- ⑤ 比较 F_3 和 F 的一致程度。



(1) 用两个弹簧测力计拉橡皮条，下列说法中正确的是_____

- A. 系在橡皮条末端的两细绳要一样长
- B. 应使橡皮条与两细绳夹角的平分线在同一直线上
- C. 两细绳的方向应与纸面平行
- D. 为了便于计算合力大小，两绳间夹角应取 30° 、 45° 、 90° 等特殊角度

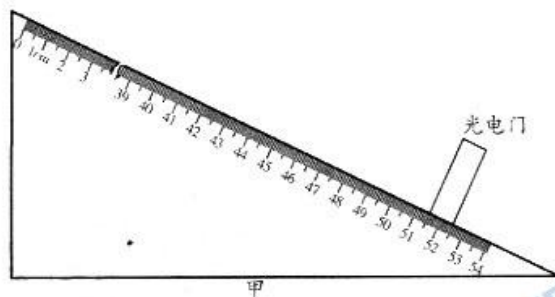
(2) 实验记录纸如图所示，两弹簧测力计共同作用时，拉力 F_1 和 F_2 的方向分别过 P_1 和 P_2 点；两个力的大小分别为： $F_1 = 3.00\text{N}$ ， $F_2 = 3.50\text{N}$ ，请根据图中给出的标度作出 F_1 和 F_2 的合力 F ；



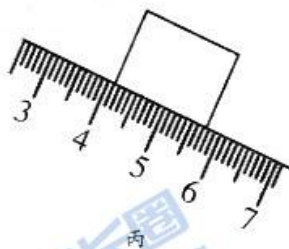
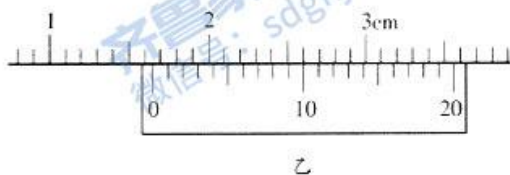
(3) 进行步骤①时，结点位置不变且保持 F_1 方向不变，改变 F_2 的大小和方向，则 F_2 最小时其方向为_____。

14. (8 分) 如图甲所示，某实验小组为了测量滑块和倾角为 θ 的斜面间的动摩擦因数，进行了如下实验：

- ① 刻度尺平行斜面固定，光电门安装在斜面下端并与数字计时器相连；
- ② 用游标卡尺测得滑块宽度 d ；
- ③ 使滑块静置于斜面上某处，从刻度尺上读出滑块中心到光电门中心的距离 L ，释放滑块，数字计时器记录滑块通过光电门的遮光时间 Δt ；
- ④ 改变滑块释放位置，重复实验，可测得多组数据。



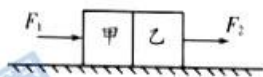
- (1) 某同学用游标卡尺测滑块的宽度, 卡尺的刻度如图乙所示, 则滑块的宽度 d 为 _____ cm;
- (2) 某同学实验中, 光电门中心与刻度尺上 52cm 刻度线对齐, 某次实验中滑块释放位置如图丙所示, 则本次实验中测得的距离 L 为 _____ cm;



- (3) 滑块通过光电门的速度表示为 $\frac{d}{\Delta t}$, 由此计算得出的速度比滑块中心与光电门中心重合时速度 _____ (填“偏大”或“偏小”);
- (4) 某同学利用测得的数据做出了 $(\frac{d}{\Delta t})^2 - L$ 图像, 并得出图像的斜率为 k , 已知重力加速度为 g , 则滑块和斜面间的动摩擦因数为 _____ (用相关物理量的字母表示)。
15. (8分) 国产大飞机 C919 在某次测试中, 沿平直跑道由静止开始匀加速滑行, 经 10s 速度达到 216km/h, 之后匀速滑行一段时间, 再匀减速滑行至停止。已知滑行总距离为 1200m, 减速过程加速度与加速过程加速度之比为 4:3, 求:
- (1) C919 减速滑行时的加速度大小;
- (2) C919 在整个滑行过程中的平均速度大小 (结果保留 3 位有效数字)。

16. (10分) 如图所示, 甲、乙两个物体相互接触, 但不黏合, 放置在光滑水平面上。从 $t=0$ 时刻开始, 推力 F_1 和拉力 F_2 分别作用于甲、乙两物体上, F_1 、 F_2 随时间的变化规律为 $F_1 = (8 - 2t)(\text{N})$ 、 $F_2 = (2 + 2t)(\text{N})$, 已知甲的质量 $m_1 = 2\text{kg}$, 乙的质量 $m_2 = 3\text{kg}$ 。求:

- (1) $t=0$ 时甲、乙的加速度大小;
- (2) 甲、乙分离时乙的速度大小;
- (3) $t=5\text{s}$ 时乙的加速度大小。



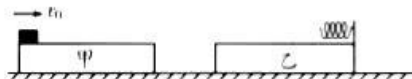
17. (12分) 如图所示, 水平桌面上有一轻弹簧, 左端固定在 A 点, 自然状态时其右端位于 P 点。水平桌面右侧有半径 $R=0.1\text{m}$ 、竖直放置的光滑半圆轨道 BCD, BD 为其竖直直径。若用质量 $m_1=0.4\text{kg}$ 的物块将弹簧缓慢压缩到 Q 点 (图中未标出), 释放后弹簧恢复原长时物块恰停止在 P 点, 用同种材料、质量 $m_2=0.2\text{kg}$ 的物块将弹簧缓慢压缩到 Q 点释放, 物块过 P 点后其位移与时间的关系为 $x = (4t - 2t^2)(\text{m})$, 经过 B 点时对轨道压力的大小为 10N , g 取 10m/s^2 。求质量为 m_2 的物块运动过程中:

- (1) 运动到 B 点时的速度大小;
- (2) 释放后在桌面上运动的过程中克服摩擦力做的功;
- (3) 所能达到的最大高度。



18. (16分) 如图所示, 质量均为 $m = 2\text{kg}$, 大小相同的长木板甲、乙相隔一段距离静置于光滑水平面上, 甲上表面粗糙、乙上表面光滑。乙的右端固定一轻质弹簧, 弹簧原长小于木板长度。一质量 $M = 4\text{kg}$ 的小铜块以 $v_0 = 6\text{m/s}$ 的速度从甲左端滑上, 当铜块滑到甲右端时两者速度相等, 此后甲与乙发生碰撞并粘在一起, 铜块在乙表面与弹簧相互作用过程中弹簧始终处于弹性限度内。已知铜块与甲之间的动摩擦因数 $\mu = 0.6$, g 取 10m/s^2 , 求:

- (1) 甲、乙刚碰完时的共同速度的大小;
- (2) 弹簧的最大弹性势能 E_p ;
- (3) 乙的最大速度;
- (4) 判断铜块能否从甲左侧滑出, 若能, 求其滑出时的速度; 若不能, 求其最终离甲左端的距离。



高三物理参考答案及评分标准

2021.11

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

1. D 2. B 3. C 4. A 5. B 6. C 7. B 8. D

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

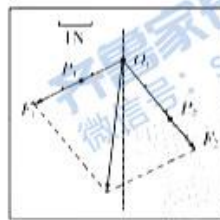
9. AD 10. BC 11. BD 12. ACD

三、非选择题：本题共 4 小题，共 60 分。

13. (6 分，每问 2 分)

(1) C

(2)



(3) 与 E_1 垂直

14. (8 分，每问 2 分)

(1) 1.650

(2) 47.07 (47.05 - 47.09 均可)

(3) 偏小

(4) $\frac{2g\sin\theta - k}{2g\cos\theta}$

15. (8 分)

解：(1) 最大速度 $v = 216\text{km/h} = 60\text{m/s}$

在 10s 内 (919) 做匀加速直线运动，则

$v = a_1 t$

减速加速度： $a_2 = \frac{4}{3} a_1$

(1 分)

高三物理答案 第 1 页 (共 4 页)

代入数据解得: $a_2 = 8 \text{ m/s}^2$ (1分)

(2) 加速过程的位移大小 $x_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2$ (1分)

设减速过程的时间为 t_2 , 则: $0 = v - a_2 t_2$ (1分)

减速过程的位移大小: $x_2 = \frac{v^2}{2a_2}$ (1分)

匀速运动过程的时间设为 $t_3 = \frac{x - x_1 - x_2}{v}$ (1分)

则有 C919 在整个滑行过程中的平均速度大小 $\bar{v} = \frac{x}{t_1 + t_2 + t_3}$ (1分)

代入数据解得: $\bar{v} = 41.7 \text{ m/s}$ (1分)

16. (10分)

解: (1) 取甲、乙整体为研究对象, $t = 0$ 时

$F_1 + F_2 = (m_1 + m_2) a$ (1分)

代入数据得 $a = 2 \text{ m/s}^2$ (1分)

(2) 当甲乙分离时刻相互作用力为零

对甲: $F_1 = m_1 a_1$ (1分)

对乙: $F_2 = m_2 a_2$ (1分)

此时 $a_1 = a_2$ (1分)

代入数据得 $t = 2 \text{ s}$ (1分)

由运动学公式 $v = at$ (1分)

得 $v = 4 \text{ m/s}$ (1分)

(3) $t = 5 \text{ s}$ 时甲乙已经分离, 由牛顿第二定律

此时 $F_2' = 12 \text{ N}$

$F_2' = m_2 a_2'$ (1分)

代入数据得 $a_2' = 4 \text{ m/s}^2$ (1分)

17. (12分)

解: (1) 对于运动至 B 点的质量为 m_2 的物块, 由牛顿运动定律得

$F - m_2 g = m_2 \frac{v_B^2}{R}$ (2分)

代入数据得 $v_B = 2 \text{ m/s}$ (1分)

(2) 由题意知 $x = 4t - 2t^2$, 物块在桌面上过 P 点速度 $v_0 = 4 \text{ m/s}$

设 P 到 B 的过程中克服摩擦力做的功为 W,

由动能定理 $-W_f = \frac{1}{2} m_2 v_B^2 - \frac{1}{2} m_2 v_0^2$ (1分)

代入数据可得: $W = 1.2 \text{ J}$

对 m_1 Q到P的过程应用动能定理: $W_{\text{重}} - \mu m_1 g s_1 = 0$ (1分)

对 m_2 Q到P的过程应用动能定理: $W_{\text{重}} - \mu m_2 g s_2 = \frac{1}{2} m_2 v_0^2$ (1分)

此过程中克服摩擦力做功 $W_f = \mu m_1 g s_1$ (1分)

解得 $W_f = 1.6\text{J}$

$W = W_1 + W_2$

即克服摩擦力做功为 2.8J (1分)

(3) 判定可知将在 CD 之间做斜上抛运动

设物块在脱离轨道时所处为 E 点, E 点与圆心连线与水平方向夹角为 θ , 脱离轨道时物块的速度为 v_E

由牛顿第二定律得 $m_2 g \sin\theta = m_2 \frac{v_E^2}{R}$ (1分)

由机械能守恒得 $\frac{1}{2} m_2 v_0^2 = m_2 R(1 + \sin\theta) + \frac{1}{2} m_2 v_E^2$ (1分)

解得 $\sin\theta = \frac{2}{3}$, $v_E = \sqrt{\frac{2}{3}} \text{m/s}$

由 E 点斜抛到最高的的过程, 在竖直方向

$(v_E \cos\theta)^2 = 2gh'$ (1分)

得 $h' = \frac{1}{54} \text{m}$

质量为 m_2 的物块所能达到的最大高度

$h_m = R(1 + \sin\theta) + h'$

得 $h_m = \frac{5}{27} \text{m}$ (1分)

18. (16分)

解: (1) 铜块与甲相互作用过程, 两者组成的系统动量守恒

$Mv_0 = (M + m)v_1$ (1分)

解得: $v_1 = 4\text{m/s}$ (1分)

甲与乙碰撞过程, 两者组成的系统动量守恒

$mv_1 = (m + m)v_2$ (1分)

解得: $v_2 = 2\text{m/s}$ (1分)

(2) 从甲、乙碰撞结束到铜块压缩弹簧至最短, 对甲、乙、铜块组成的系统

由动量守恒定律得: $Mv_1 + 2mv_2 = (M + 2m)v$ (1分)

解得: $v = 3\text{m/s}$

由能量守恒定律得: $\frac{1}{2} Mv_1^2 + \frac{1}{2} \cdot 2mv_2^2 = E_p + \frac{1}{2} (M + 2m)v^2$ (2分)

解得: $E_p = 4\text{J}$ (1分)

(3) 弹簧弹开时, 甲速度最大。从甲、乙碰撞结束到弹簧弹开

$$\text{由动量守恒定律得: } Mv_1 + 2mv_2 = Mv_3 + 2mv_4 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由能量守恒定律得: } \frac{1}{2} Mv_1^2 + \frac{1}{2} \cdot 2mv_2^2 = \frac{1}{2} Mv_3^2 + \frac{1}{2} \cdot 2mv_4^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_3 = 2 \text{ m/s}, v_4 = 4 \text{ m/s}$$

$$\text{即乙最大速度为 } 4 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(4) 铜块再次滑上甲后开始减速, 设铜块相对甲滑动的距离为 x , 最终未从甲上滑下, 则三者最终同速, 即 $v = 3 \text{ m/s}$

$$\text{此过程, 由功能关系得: } \mu Mg x = \frac{1}{2} Mv_3^2 + \frac{1}{2} \cdot 2mv_4^2 - \frac{1}{2} (M + 2m)v^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } x = \frac{1}{6} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

设板长为 L , 铜块第一次与甲相互作用过程, 由功能关系得:

$$\mu Mg L = \frac{1}{2} Mv_0^2 - \frac{1}{2} (M + m)v_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } L = 1 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$L > x$, 铜块不能滑出

$$\Delta x = L - x = \frac{5}{6} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台，集聚高考领域权威专家，运营团队均有多年高考特招研究经验，熟知山东新高考及特招政策，专为山东学子服务！聚焦山东新高考，提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务，致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯，关注**齐鲁家长圈**微信号：**sdgkjzq**。



微信搜一搜

齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索