

2023 届“皖南八校”高三第一次大联考

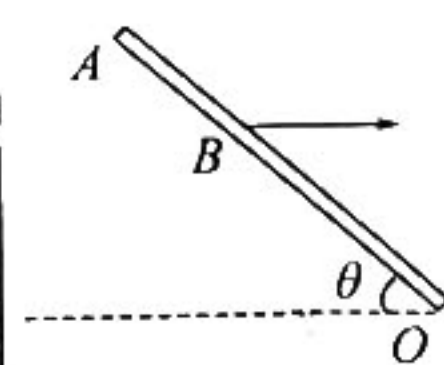
物 理

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
3. 本卷命题范围：必修一、必修二 5、6、7 章。

一、选择题(本题共 12 小题，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~8 题只有一项符合题目要求，每小题 3 分；第 9~12 题有多项符合题目要求，每小题 4 分，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。)

1. 2021 年 4 月 24 日我国第一辆火星车被命名为“祝融号”。祝融号质量约 240 kg，在地球表面重力约 2400 N，高 1.85 m，设计寿命为 3 个火星月，相当于约 92 个地球日，下列说法正确的是
A. kg、N、m 是国际单位制中的基本单位
B. 祝融号在火星表面的惯性与地球表面不同
C. 研究祝融号在火星表面探测工作时可将它视为质点
D. 祝融号着落火星后对火星的压力与火星对祝融号支持力是一对相互作用力
2. 下列说法中符合史实的是
A. 伽利略猜想自由落体运动速度与下落时间成正比，并直接用实验进行了验证
B. 牛顿开创了实验与逻辑推理相结合的研究方法，研究了力与运动的关系
C. 开普勒在第谷的天文观测数据的基础上，总结出了行星运动的规律
D. 卡文迪什巧妙地运用扭秤实验测出引力常量，是采用了极限思想法
3. 如图所示，工人将一根长为 l 的电线杆 OA 倾斜一定角度，O 端触地(始终不滑动)，B 点为梯子与电线杆的接触点，离地高度为 h ，此时电线杆与水平方向的夹角为 θ ，若某时刻突然使 B 点获得一水平向右、大小为 v 的速度，则此时 A 点速度为



A. $\frac{lv \sin \theta}{h}$

B. $\frac{lv \sin^2 \theta}{h}$

C. $\frac{lv \cos \theta}{h}$

D. $\frac{lv \cos^2 \theta}{h}$

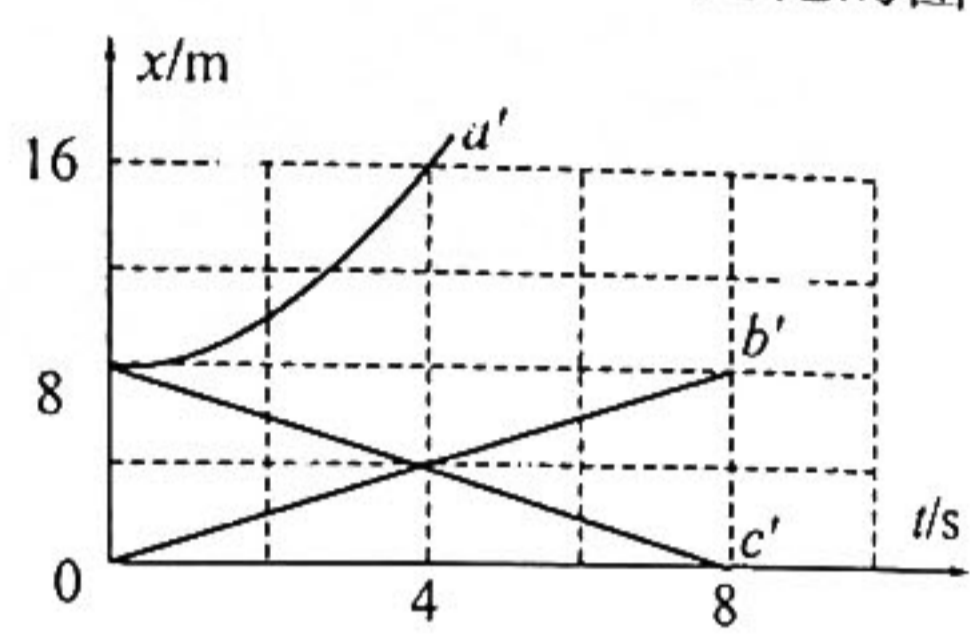
1. 如图所示是自行车传动结构的示意图, 其中 A 是半径为 r_1 的大齿轮, B 是半径为 r_2 的小齿轮, C 是半径为 r_3 的后轮, 假设脚踏板的转速为 $n(\text{r/s})$, 则自行车前进的速度为

- A. $\frac{\pi n r_1 r_3}{r_2}$
- B. $\frac{\pi n r_2 r_3}{r_1}$
- C. $\frac{2\pi n r_1 r_3}{r_2}$
- D. $\frac{2\pi n r_2 r_3}{r_1}$



5. a, b, c 三个质点在同一条直线上运动, 它们相对同一参考点的位移 (x) 随时间 (t) 变化的图像分别为图中的 a', b', c' , 其中图线 a' 是顶点坐标为 $(0, 8)$ 的抛物线. 则下列说法正确的是

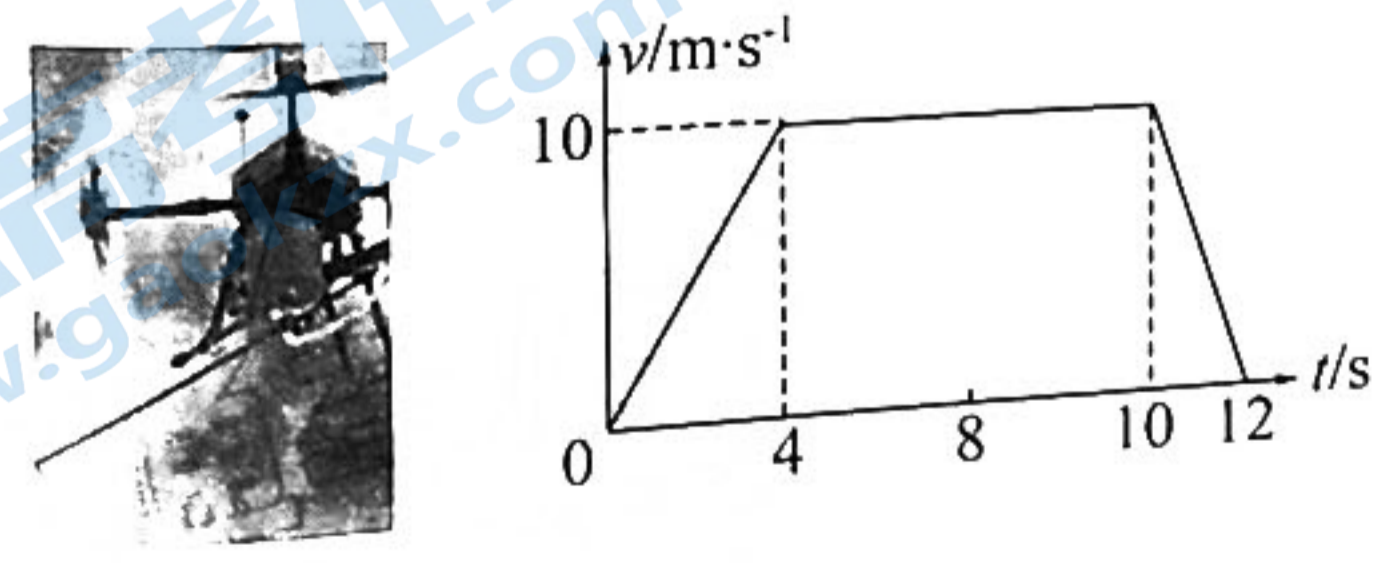
- A. 质点 a 的加速度大小为 1 m/s^2
- B. b, c 两质点都做匀速直线运动, 且它们的速度相同
- C. 质点 b 的速度越来越大
- D. 在 $0 \sim 4 \text{ s}$ 内, b, c 两个质点间的距离逐渐增大



6. 2022 年 6 月 5 日上午 10 时 44 分 07 秒在酒泉卫星发射中心成功发射神舟十四号载人飞船. 若神舟十四号飞船距离地面高度为 h , 地球半径为 R , 地球北极位置的重力加速度为 g , 引力常量为 G , 神州十四飞船轨道可按照正圆轨道计算. 则下列说法正确的是

- A. 由于地球自转的影响, 无法求出地球的质量
- B. 神州十四号飞船的质量不知道, 所以神州十四号飞船绕地球飞行的周期无法求出
- C. 神州十四号飞船受地球的吸引力, 但不受重力
- D. 神州十四号飞船的线速度的大小为 $\sqrt{\frac{gR^2}{R+h}}$

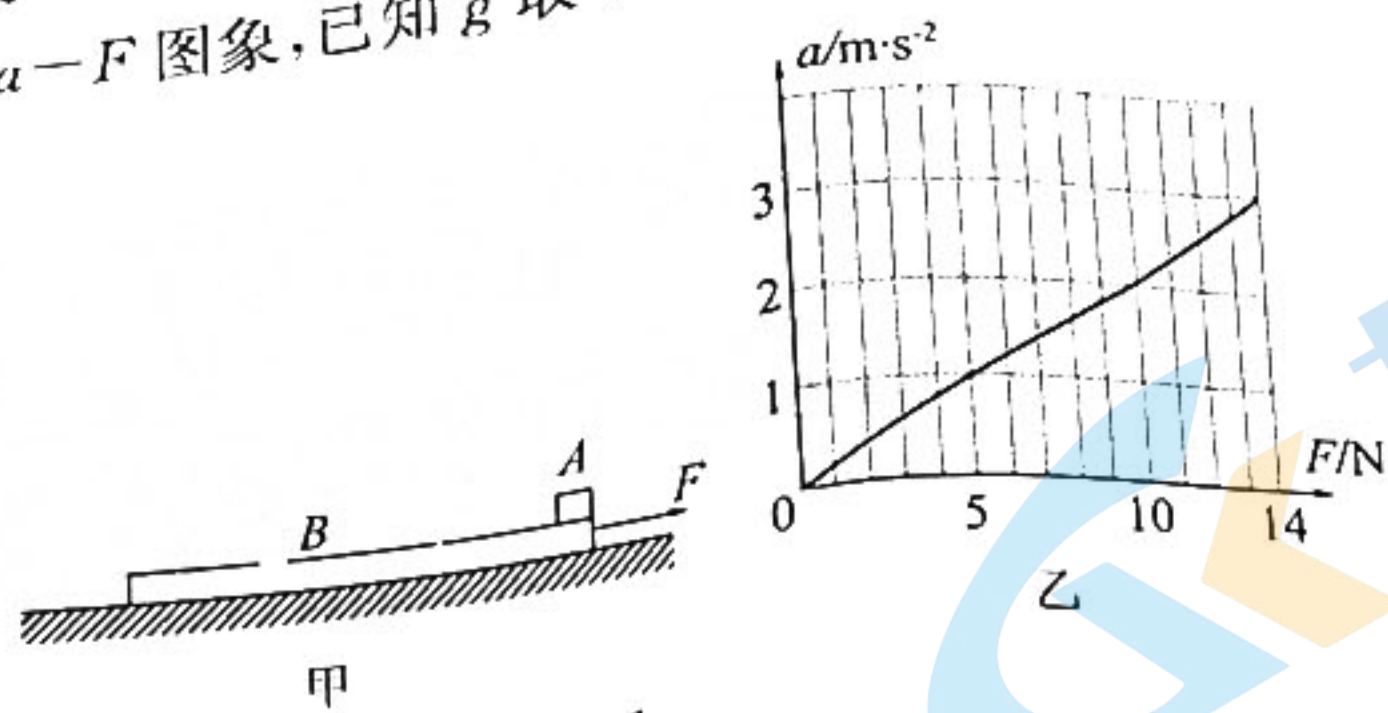
7. 无人机由于小巧灵活, 国内已经逐步尝试通过无人机进行火灾救援. 某消防中队接到群众报警, 赶至火灾点后, 迅速布置无人机消防作业. 假设无人机从静止竖直向上起飞, 匀减速直线运动后恰好悬停在火灾点, 整个过程速度—时间图像如下图所示. 已知无人机的质量(含装备等)为 15 kg , 下列说法正确的是



- A. 火灾位置距离消防地面的距离为 60 m
- B. 加速阶段的加速度比减速阶段的加速度要大
- C. 减速阶段, 无人机螺旋桨处于失重状态
- D. 加速阶段时, 无人机螺旋桨的升力大小为 75 N

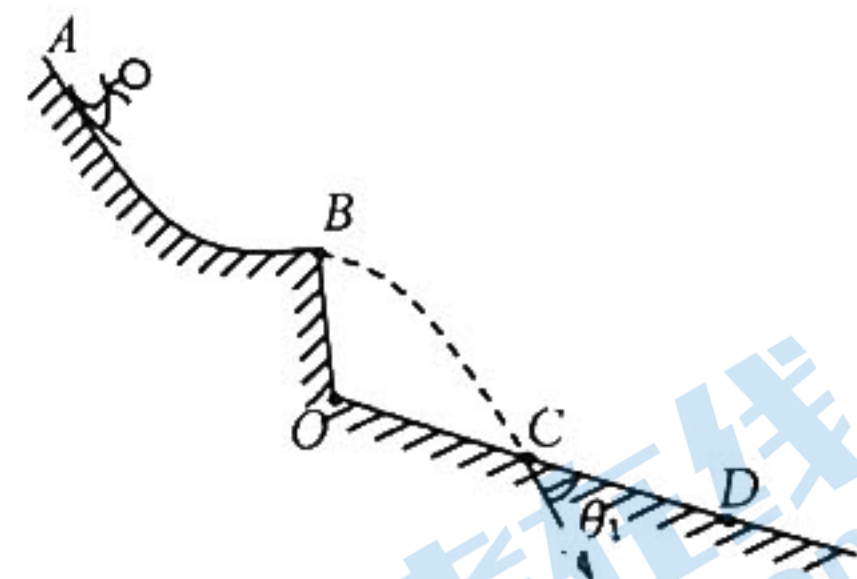
关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

11. 如图甲所示, 足够长的薄木板 B 静止于光滑水平面上, 其上放置小滑块 A . 木板 B 受到随时间 t 变化的水平拉力 F 作用时, 用传感器测出木板 B 的加速度 a 和与之对应的水平拉力 F , 得到如图乙所示的 $a-F$ 图象, 已知 g 取 10 m/s^2 , 则



- A. 滑块 A 与木板 B 间动摩擦因数为 0.1
- B. 当 $F = 12 \text{ N}$ 时木板 B 的加速度大小为 2.5 m/s^2
- C. 木板 B 的质量为 4 kg
- D. 滑块 A 的质量为 2 kg

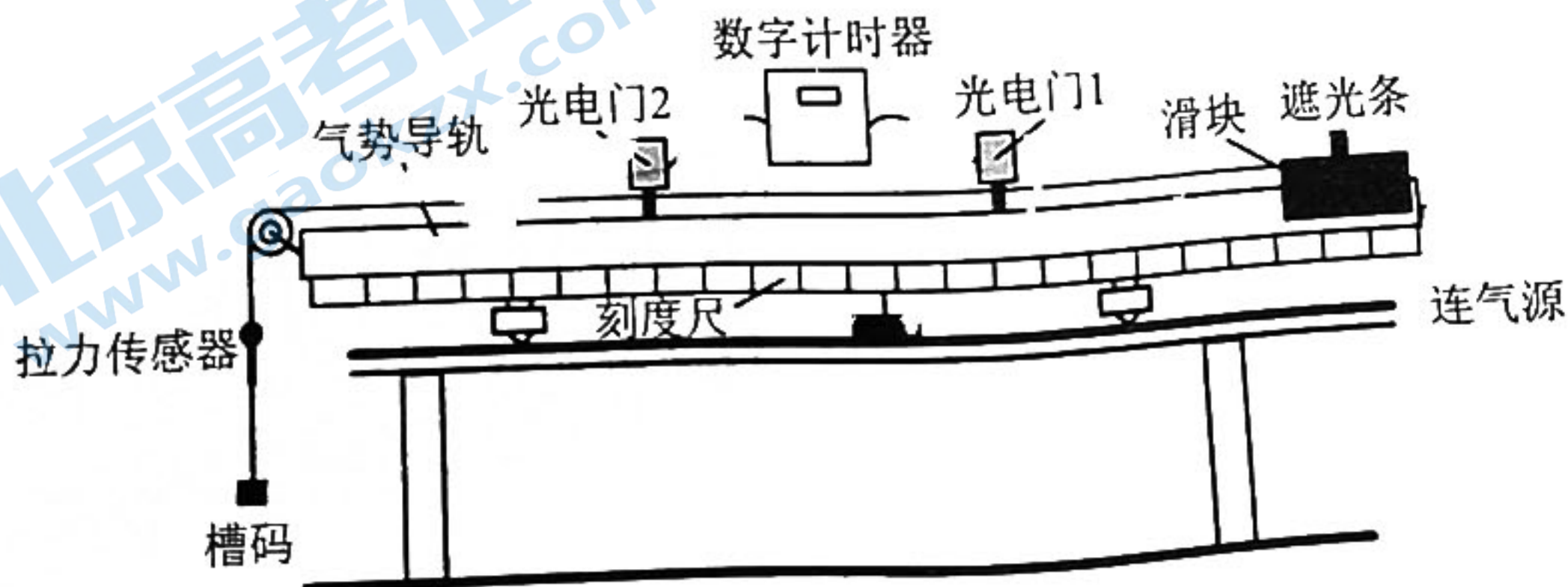
12. 第 24 届冬奥会将于 2022 年 2 月 4 日在中国北京和张家口联合举行, 这是我国继 2008 年奥运会后承办的又一重大国际体育盛会. 如图所示为我国滑雪运动员备战的示意图, 运动员 (可视为质点) 从曲面 AB 上某位置由静止滑下, 到达 B 点后以速度 v_1 水平飞出, 经 t_1 后落到足够长的斜坡滑道 C 点, 此时速度方向与斜面夹角为 θ_1 ; 运动员调整位置下滑, 到达 B 点后以速度 v_2 水平飞出, 经 t_2 后落到斜坡滑道 D 点, 此时速度方向与斜面夹角为 θ_2 ; 已知 O 点在 B 点正下方, $OC = CD$, 不计空气阻力, 以下关系正确的是



- A. $v_1 < v_2 < 2v_1$
- B. $\theta_1 < \theta_2$
- C. $t_2 < 2t_1$
- D. BC 与 BD 间的距离关系满足: $2BC > BD$

二、实验填空题: 本题共 2 小题, 共 15 分.

13. (7 分) 实验小组用如图所示的装置, 既可以来测量物体的加速度, 也可以验证牛顿第二定律. 气垫导轨与细线都水平, 由气垫导轨下端的刻度尺可以测出光电门 1、2 之间的距离 L , 遮光片通过光电门 1、2 的时间 t_1 、 t_2 可通过数字计时器分别读出, 同时数字计时器也测出滑块从光电门 1 到光电门 2 的时间 t , 细线的拉力 F 可以通过槽码上端的拉力传感器读出, 遮光条和滑块的总质量为 M , 打开气垫导轨的气源, 让滑块在槽码的重力作用下做匀加速直线运动, 遮光条的宽度为 d , 回答下列问题:

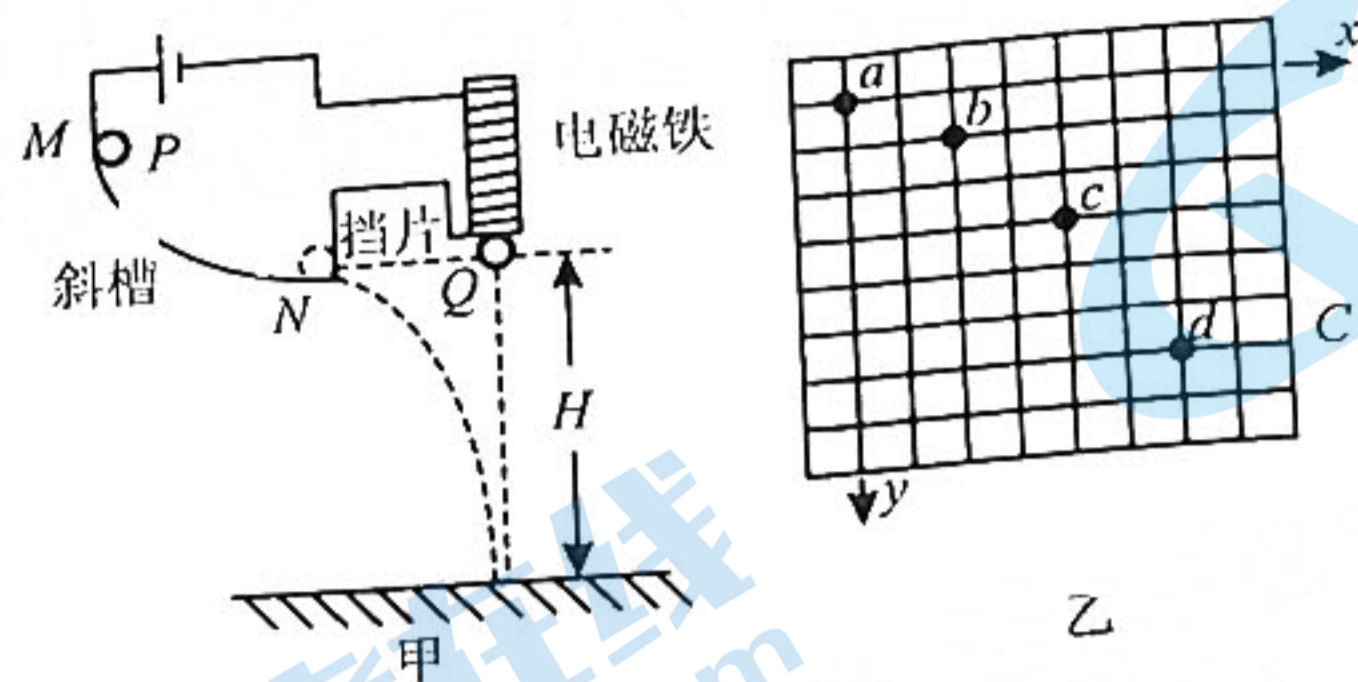


(1) 滑块的加速度 $a = \frac{d}{t_2 - t_1}$; (用 t_1, t_2, t, d 来表示)

(2) 验证牛顿第二定律的表达式为 $F = Ma$; (用 F, t_1, t_2, t, d, M 来表示)

(3) 验证牛顿第二定律的表达式为 $F = Ma$; (用 F, t_1, t_2, L, d, M 来表示)

14. (8分) 图甲是某种“研究平抛运动”的实验装置, 斜槽末端口 N 与小球离地面的高度均为 H , 实验时, 当 P 小球从斜槽末端飞出与挡片相碰, 立即断开电路使电磁铁释放 Q 小球, 发现两小球同时落地, 改变 H 大小, 重复实验, P, Q 仍同时落地.



(1) 关于实验条件的说法, 正确的有 _____.

- A. 斜槽轨道必须光滑
- B. 斜槽轨道末段 N 端必须水平
- C. P 小球可以从斜槽上不同的位置无初速度释放
- D. P 小球每次必须从斜槽上相同的位置无初速度释放

(2) 该实验结果可表明 _____.

- A. 两小球落地速度的大小相同
- B. P 小球在水平方向的分运动是匀速直线运动
- C. P 小球在竖直方向的分运动是匀速直线运动
- D. P 小球在竖直方向的分运动与 Q 小球的运动相同

(3) 若用一张印有小方格(小方格的边长为 $L = 10 \text{ cm}$,) 的纸记录 P 小球的轨迹, 小球在同一初速平抛运动途中的几个位置如图乙中的 a, b, c, d 所示, 重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$. 则 P 小球平抛的初速度的大小为 _____ m/s . 若以 a 点为坐标原点, 水平向右为 x 轴, 竖直向下为 y 轴, 则抛出点的坐标 _____ (结果以 cm 为单位).

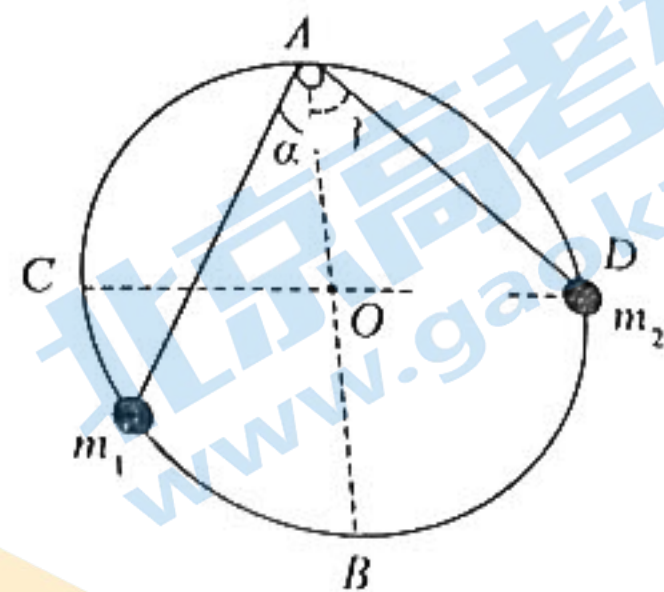
三、计算或论述题: 本题共 4 小题, 共 45 分。解答应写出必要的文字说明, 方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

5. (8分) 小刚是学校的升旗手, 国歌响起时他拉动绳子开始升旗, 国歌结束时国旗恰好停在旗杆顶端. 若国旗从 A 点由静止开始做匀加速直线运动, 达到最大速度 $v = 0.5 \text{ m/s}$, 然后以最大速度做匀速直线运动, 最后做匀减速直线运动恰好到达顶端 B 点. 已知国歌从响起到结束的时间是 $t = 46 \text{ s}$, A 至 B 的高度 $H = 22 \text{ m}$, 如图所示, 匀加速直线运动的加速度大小与匀减速直线运动的加速度大小相等. 求:

- (1) 国旗匀速运动的时间;
- (2) 国旗在匀加速运动过程中的加速度 a 及上升高度 h .



16. (9分) 如图所示, 竖直面内固定一半径为 R 的光滑大圆环轨道, O 为圆心, A 、 B 、 C 、 D 为圆环上的 4 个点, 其中 AB 、 CD 分别为竖直和水平直径. 在 A 点固定一个光滑的小滑轮, 一轻绳绕过小滑轮, 其两端分别连接质量为 m_1 、 m_2 的小球, 两小球套在大圆环轨道上. 已知当两小球静止时, 轻绳和竖直方向的夹角分别为 $\alpha = 30^\circ$ 、 $\beta = 45^\circ$. 求:



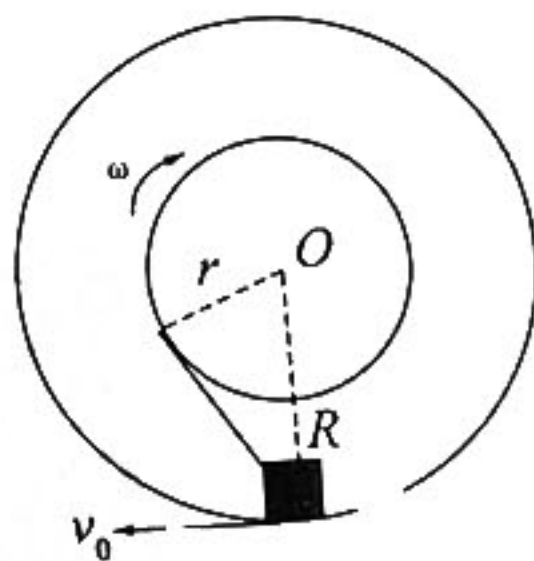
(1) 两个小球的质量之比 $\frac{m_1}{m_2}$;

(2) 小球 m_1 、 m_2 对轨道的压力之比.

17. (12分) 一种餐桌的结构如图甲所示, 已知圆形玻璃转盘的半径 $r = 0.6 \text{ m}$, 转盘的厚度不计, 圆形桌面的半径 $R = 1 \text{ m}$, 已知玻璃中心与桌面中心重合, 桌面到水平地面的高度 $h = 1 \text{ m}$. 轻绳的一端固定在转盘的边缘, 另一端连着一个物块, 物块被轻绳带动沿桌面边缘一起旋转, 达到稳定状态后物块与转盘的角速度相同, 且绳始终沿切线方向, 其俯视图如图乙所示. 某时刻轻绳突然断裂, 物块沿桌边缘水平飞出, 落地点到转盘中心 O 点的距离 $s = \sqrt{3} \text{ m}$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 求:



图甲

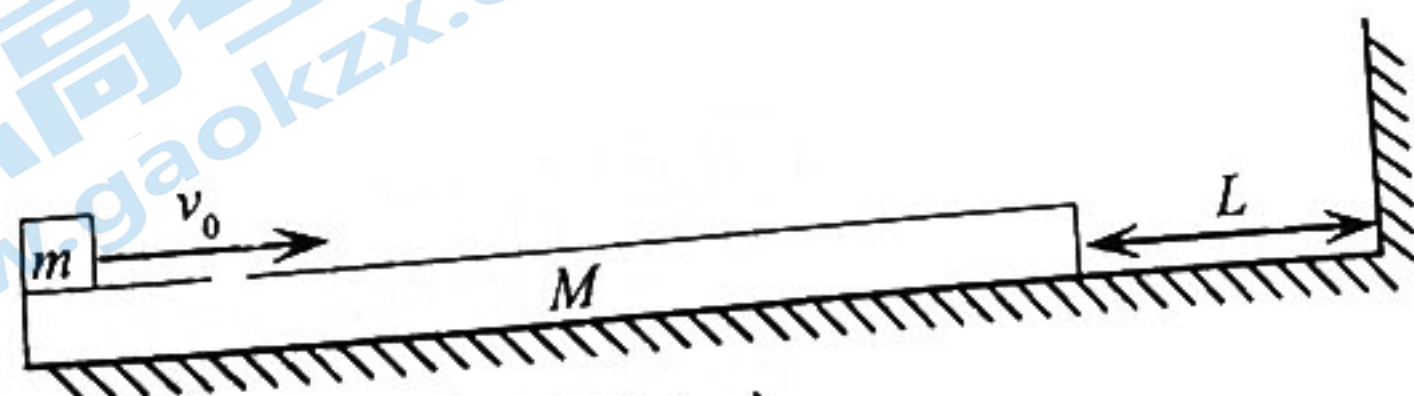


图乙

(1) 转盘转动的角速度 ω ;

(2) 小球与桌面间的动摩擦因数 μ .

18. (16分) 如图所示, 木板质量 $M = 2 \text{ kg}$ 初始时刻静止在粗糙水平地面上, 右端与墙壁相距 $L = 1.6 \text{ m}$, 可视为质点的质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的小物块, 以初速 $v_0 = 16 \text{ m/s}$ 从木板左端滑上. 物块与木板之间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.4$, 木板与地面之间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.08$, 重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 物块或木板与墙壁相碰, 碰撞时间极短且都以原速率反弹, 物块始终没有从木板右端掉落. 求:



(1) 物块滑上木板时物块和木板的加速度大小;

(2) 若木板第一次与墙壁碰撞时, 物块未与木板共速, 木板第一次向左运动的最大距离;

(3) 要保证物块与木板始终不共速, 某次物块和木板同时与墙壁相碰, 木板长度的可能值.

2023 届“皖南八校”高三第一次大联考·物理

参考答案、解析及评分细则

1. D kg、m 是国际单位制中的基本单位，N 是导出单位，选项 A 错误；质量是惯性大小的量度，祝融号在火星表面与在地球表面的质量不变，则惯性相同，选项 B 错误；研究祝融号在火星表面探测工作时其大小不能忽略不计，不可将它视为质点，选项 C 错误；祝融号着落火星后对火星的压力与火星对祝融号支持力是一对相互作用力，选项 D 正确。

2. C 伽利略猜想自由落体运动速度与下落时间成正比，但并未直接进行实验验证，而是在斜面实验的基础上，理想化推理得到，选项 A 错误；伽利略开创了实验与逻辑推理相结合的研究方法，研究了力与运动的关系，选项 B 错误；开普勒在第谷的天文观测数据的基础上，总结出了行星运动的规律，选项 C 正确；卡文迪什巧妙地运用扭秤实验测出引力常量，是采用了放大法，选项 D 错误。

3. B 根据运动的合成与分解可知，接触点 B 的实际运动为合运动，可将 B 点运动的水平速度 v 沿垂直于杆和沿杆(A 指向 O)的方向分解成 v_2 和 v_1 ，其中 $v_2 = v \sin \theta$ 为 B 点做圆周运动的线速度， $v_1 = v \cos \theta$ 为 B 点沿杆运动的速度， $\overline{OB} = \frac{h}{\sin \theta}$ ，由于 B 点的线速度为 $v_2 = v \sin \theta = \overline{OB} \omega$ ，所以 $\omega = \frac{v \sin \theta}{\overline{OB}} = \frac{v \sin^2 \theta}{h}$ ，所以 A 点的线速度 $v_A = l \omega = \frac{lv \sin^2 \theta}{h}$ 。

4. C 自行车前进的速度等于车轮 C 边缘上的线速度的大小，轮 A 和轮 B 边缘上的线速度大小相等，据 $v = \omega r$ ，可知 $\omega_1 r_1 = \omega_2 r_2$ ，已知 $\omega_1 = 2\pi n$ ，则轮 B 的角速度 $\omega_2 = \frac{r_1}{r_2} \omega_1$ ，因为轮 B 和轮 C 共轴，则 $\omega_2 = \omega_3$ ，根据 $v = \omega r$ ，可知 $v = \omega_3 r_3 = \frac{2\pi n r_1 r_3}{r_2}$ 。

5. A 由图可知 bc 均做匀速直线运动，但速度方向不同，4 s 时相遇。故 BCD 错，A 根据匀变速直线运动位移时间公式，带入图中已知点数据可以求出 a。

6. D 北极位置的重力加速度为 g ，在北极质量为 m 的物体万有引力等于重力，即 $\frac{GMm}{R^2} = mg$ 解得地球的质量 $M = \frac{gR^2}{G}$ ，选项 A 错误；神州十四号飞船绕地球做圆周运动，设飞船的质量为 m ，周期为 T ，根据万有引力提供向心力

$\frac{GMm}{(R+h)^2} = (R+h) \frac{4\pi^2}{T^2} m$ ，联立解得 $T = \sqrt{\frac{4\pi^2 (R+h)^3}{gR^2}}$ ，选项 B 错误；飞船绕地球做圆周运动，处于完全失重状态，但仍然受地球吸引力即重力，选项 C 错误；根据万有引力提供向心力 $\frac{GMm}{(R+h)^2} = m \frac{v^2}{R+h}$ ，联立

解得 $v = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}}$ 。

7. C 根据图形中梯形面积计算可知，火灾位置距离消防地面距离为 90 m，选项 A 错误；加速阶段的加速度大小 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{4} \text{ m/s}^2 = 2.5 \text{ m/s}^2$ ，减速阶段的加速度大小 $a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{10}{2} \text{ m/s}^2 = 5 \text{ m/s}^2$ ，选项 B 错误；减速上升

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx) 获取更多试题资料及排名分析信息。

阶段,加速度方向竖直向下,无人机螺旋桨处于失重状态,选项 C 正确;加速阶段时,根据牛顿第二定律 $F - mg = ma$ 代入数据解得无人机螺旋桨产生升力为 $F = 187.5 \text{ N}$,选项 D 错误.

8. A 飞机由静止开始加速,有 $v^2 = 2aL_0$,利用弹射系统时,有 $v^2 - v_0^2 = 2a \cdot \frac{7}{16}L_0$,得 $\frac{v_0}{v} = \frac{3}{4}$.

9. BD 运动员由牛顿第二定律,绳子的平均弹力 $F = ma = 50 \times 4 \text{ N} = 200 \text{ N}$,选项 B 正确;运动员入弯时的向心力 $F_n = m \frac{v^2}{r} = 50 \times \frac{18^2}{25} \text{ N} = 648 \text{ N}$,选项 C 错误;设入弯时冰刀与水平冰面的夹角 θ $\tan \theta = \frac{mg}{F_n} = \frac{gR}{v^2} = \frac{250}{324} < 1$

得 $\theta < 45^\circ$,选项 D 正确.

10. AD 初始状态,OB 线拉力 $T = mg \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}mg$,拉力 $F = \frac{1}{2}mg$,对 A 分析 $mg \sin 30^\circ + f = T$,摩擦力沿斜面向下,当 OB 与竖直方向夹角由 30° 增大至 90° 过程中, F 一直增大,绳子拉力减小至零,摩擦力先减小至零,再反向变大;当 OB 水平时拉力 F 最大等于 mg ;选项 AD 正确.

11. BC 由图知,当 $F = 10 \text{ N}$ 时,加速度为: $a = 2 \text{ m/s}^2$,对整体分析,由牛顿第二定律有: $F = (m_A + m_B)a$ 代入数据解得: $m_A + m_B = 5 \text{ kg}$,当 F 大于 10 N 时, A、B 发生相对滑动,根据牛顿第二定律:对 B 分析: $F - \mu m_A g = m_B a$,解得: $a = \frac{F - \mu m_A g}{m_B} = \frac{F}{m_B} - \frac{\mu m_A g}{m_B}$,由图示图象可知,图线的斜率: $k = \frac{1}{m_B} = \frac{\Delta a}{\Delta F} = 1 \text{ kg}^{-1} = 4 \text{ kg}^{-1}$,解得: $m_B = 4 \text{ kg}$, $m_A = 1 \text{ kg}$;则 $\mu = 0.2$,选项 AD 错误;选项 C 正确.根据 $F = 12 \text{ N} > 10 \text{ N}$ 时,滑块

与木板相对滑动, B 的加速度为 $a_B = \frac{F - \mu m_A g}{m_B} = 2.5 \text{ m/s}^2$,选项 B 正确.

12. ABD 依题意,假设第二次运动员落到与 C 点等高的水平面上 D' 点,如图所示两次平抛运动的竖直高度相等,即运动时间 t 相等,则由 $x = vt$ 可知,第二次水平方向的位移为第一次的 2 倍,可得 $v_2 = 2v_1$ 所以第二次小球将会经过 D 点正上方的 D' 点,即落在斜面上的点将在斜面上 D 点下方,所以人若要落在斜面上的 D 点,则小球的水平位移将在 CD 的左侧,所以可推知第二次人从 B 点飞出时的速度 $v_1 < v_2 < 2v_1$,选项 A 正确;如图所示为两次落到斜面上的位移方向设斜面与水平面夹角为 θ ,第一次和第二次位移方向和水平方向的夹角分别为 α_1 、 α_2 ,则有 $\alpha_1 > \alpha_2$ 根据平抛运动推论:速度与水平偏夹角 β 与位移与水平方向夹角 α 关系满足 $\tan \beta = 2 \tan \alpha$ 可得 $\beta_1 > \beta_2$ 又因为 $\beta_1 = \theta_1 + \theta$, $\beta_2 = \theta_2 + \theta$ 所以可得 $\theta_1 > \theta$,选项 B 正确;设 OB 间的距离为 h_0 , OC 和 CD 的高度差均为 h ,两次平抛运动的时间分别为 t_1 和 t_2 ,竖直方向做自由落体运动,有 $\frac{1}{2}gt_1^2 = h_0 + h$; $\frac{1}{2}gt_2^2 = h_0 + 2h$;两式相

比可得 $\frac{t_2}{t_1} = \sqrt{\frac{h_0 + 2h}{h_0 + h}} < 2$,所以可得 $t_1 < 2t_2$,选项 C 错误;设人从 B 点水平抛出落在 C 点时,水平位移为 x ,则落在 D 点时的水平位移为 $2x$,则可得 $\cos \alpha_1 = \frac{x}{s_{BC}}$; $\cos \alpha_2 = \frac{2x}{s_{BD}}$,由选项 B 分析可知 $\alpha_1 > \alpha_2$ 由数学知识

可得 $\frac{s_{BC}}{s_{BD}} > \frac{1}{2}$ 所以, BC 与 BD 间的距离关系满足 $2s_{BC} > s_{BD}$ 选项 D 正确.

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx),获取更多试题资料及排名分析信息.

13. (1) $\frac{d}{t} \left(\frac{1}{t_2} - \frac{1}{t_1} \right)$ (2分) (2) $F = M \frac{d}{t} \left(\frac{1}{t_2} - \frac{1}{t_1} \right)$ (2分) (3) $F = M \frac{d^2}{2L} \left(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2} \right)$ (3分)

14. (1) BC (2分) (2) D (2分) (3) 2 (2分) $(-10, -1.25)$ (2分)

15. 解: (1) 设加速时间为 t_1 、匀速时间为 t_2 、匀减速时间为 t_3

$$H = \frac{v}{2} t_1 + vt_2 + \frac{v}{2} t_3 \quad (2 \text{分})$$

$$t_1 + t_3 = t - t_2 \quad (1 \text{分})$$

则国旗匀速运动时间

$$t_2 = 42 \text{ s} \quad (1 \text{分})$$

(2) 由(1)可得

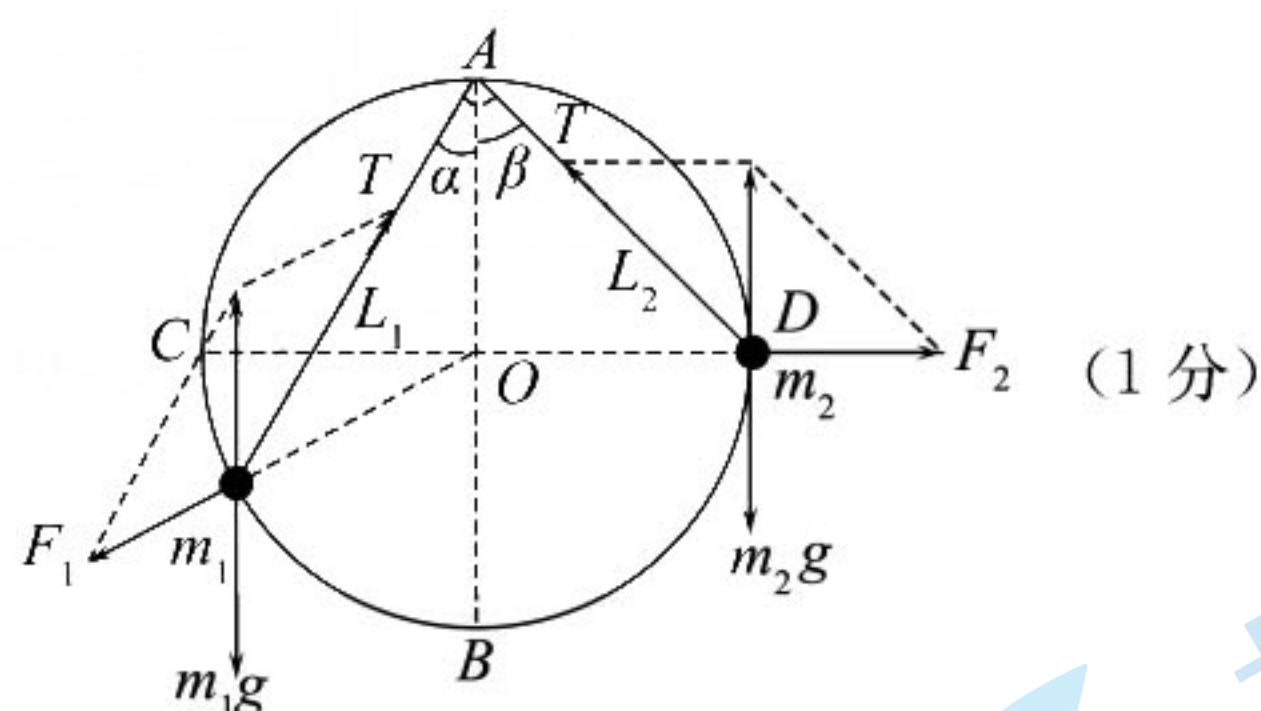
$$t_1 = t_3 = 2 \text{ s}$$

$$a = \frac{v}{t_1} = 0.25 \text{ m/s}^2 \quad (2 \text{分})$$

$$h = \frac{1}{2} at_1^2 = 0.5 \text{ m} \quad (2 \text{分})$$

16. 解(1) 设从滑轮到小球 m_1 的距离为 L_1 , 从滑轮到小球 m_2 的距离为 L_2 , 几何可知

$$L_1 = 2R \cos \alpha = \sqrt{3} R \quad L_2 = 2R \cos \beta = \sqrt{2} R \quad \text{①}$$



两小球受力分析如图所示, 由两个小球的受力矢量三角形与对应的几何三角形相似可得

对小球 m_1

$$\frac{m_1 g}{R} = \frac{T}{L_1} \quad \text{②} \quad (2 \text{分})$$

对小球 m_2

$$\frac{m_2 g}{R} = \frac{T}{L_2} \quad \text{③} \quad (1 \text{分})$$

由①②③得

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\sqrt{6}}{3} \quad \text{④} \quad (1 \text{分})$$

(2) 如图, 轨道对小球 m_1 、 m_2 的作用力分别为 F_1 、 F_2

对冻球京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

$$\frac{F_1}{R} = \frac{T}{L_1} \text{ ⑤ (1分)}$$

对小球 m_2

$$\frac{F_2}{R} = \frac{T}{L_2} \text{ ⑥ (1分)}$$

由⑤⑥可得

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{L_2}{L_1} = \frac{\sqrt{6}}{3} \text{ ⑦ (1分)}$$

由牛顿第三定律得小球 m_1 、 m_2 对轨道的压力之比为 $\frac{\sqrt{6}}{3}$ ⑧ (1分)

17. 解: (1) 设轻绳断后小球平抛的初速度为 v_0 , 平抛的水平位移大小为 x , 如图甲所示

有

$$s^2 - h^2 = x^2 + R^2 \text{ (2分)}$$

又

$$x = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} \text{ (2分)}$$

$$v_0 = \omega R \text{ (1分)}$$

解得

$$\omega = \sqrt{5} \text{ rad/s (1分)}$$

(2) 如图乙所示

有

$$\sin \theta = \frac{r}{R} = 0.6$$

$$\theta = 37^\circ, \cos \theta = 0.8$$

设小球质量为 m , 轻绳上拉力大小为 F_T , 绳断前, 有

$$F_T \cos \theta = m \frac{v_0^2}{R} \text{ (2分)}$$

$$F_T \sin \theta = \mu mg \text{ (2分)}$$

解得

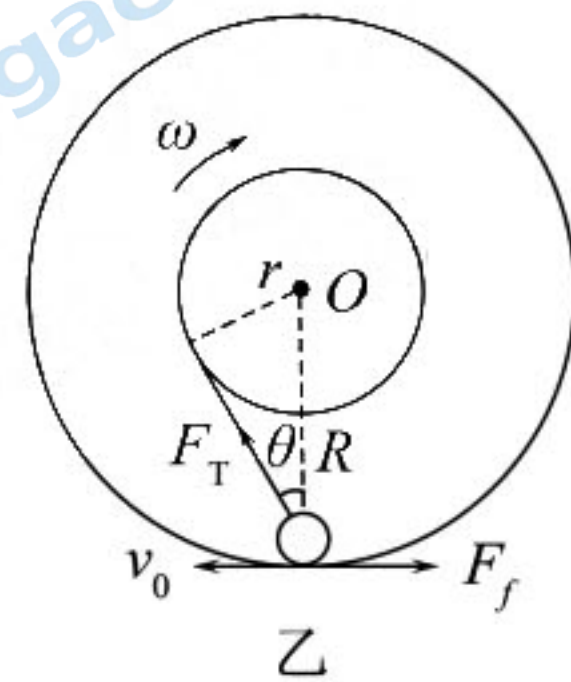
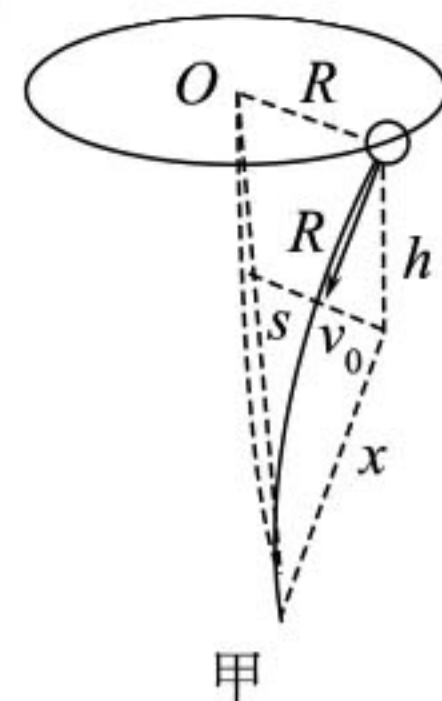
$$\mu = 0.375 \text{ (2分)}$$

18. 解: (1) 物块加速度

$$\mu_1 mg = ma \text{ (1分)}$$

得

$$a = 4 \text{ m/s}^2 \text{ (1分)}$$



$$\mu_1 mg - \mu_2 (M+m)g - Ma_1 \quad (1 \text{分})$$

可得

$$a_1 = 0.8 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

(2)木板向右加速与墙壁第一次碰撞速度为 v_1 , 则有

$$v_1 = \sqrt{2a_1 L} = 1.6 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

碰撞后反向向左减速, 加速度为 a_2 , 则有

$$\mu_1 mg + \mu_2 (M+m)g - Ma_2 \quad (1 \text{分})$$

可得

$$a_2 = 3.2 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

向左运动的最大距离为

$$L_1 = \frac{v_1^2}{2a_2} = \frac{1}{4}L = 0.4 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

(3)木板第一次向右加速的时间为 t_{11} , 则有

$$v_1 = a_1 t_{11}$$

可得

$$t_{11} = 2 \text{ s}$$

木板第一次反向减速的时间为 t_{12} , 则有

$$v_1 = a_2 t_{12}$$

可得

$$t_{12} = \frac{a_1}{a_2} t_{11} = \frac{1}{4} t_{11} = \frac{1}{2} \text{ s}$$

因此第一个来回用的时间

$$t_1 = t_{11} + t_{12} = \frac{5}{4} t_{11} = \frac{5}{2} \text{ s} \quad (2 \text{分})$$

第二次向右加速的时间为 t_{21} , 则有

$$L_1 = \frac{1}{2} a_1 t_{21}^2$$

可得

$$t_{21} = \frac{1}{2} t_{11} = 1 \text{ s}$$

同理

$$t_{22} = \frac{1}{4} t_{21}$$

$$t_2 = t_{21} + t_{22} = \frac{5}{4} t_{21} = \frac{5}{4} \text{ s} = \frac{1}{2} t_1 \quad (2 \text{分})$$

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

于是有

$$l_n = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} l_1$$

$$l_{n1} = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} l_{11}$$

设木板在第 n 次与墙壁相碰时,物块同时撞上墙壁,则所用总的时间

$$T_n = \sum_{k=1}^{n-1} l_k + l_{n1}$$

可得

$$T_n = \left[5 - 3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}\right] \text{s} \quad (1 \text{分})$$

物块一直做匀减速运动,则有

$$l_n + L = v_0 T_n - \frac{1}{2} a T_n^2$$

可得

$$\text{当 } n=1 \text{ 时, } l_1 = 22.4 \text{ m}; \quad (1 \text{分})$$

$$\text{当 } n=2 \text{ 时, } l_2 = 29.9 \text{ m}; \quad (1 \text{分})$$

当 $n=3$ 时,物块末速度

$$v = v_0 - a T_3 = -1 \text{ m/s}$$

不满足题意,舍掉. (1分)

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯