

# 2023 届“皖南八校”高三第一次大联考

4

## 物 理

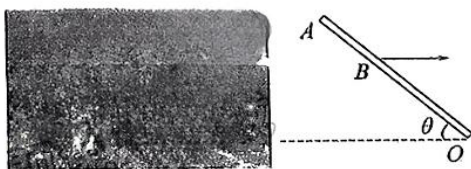
### 考生注意：

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。

5

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

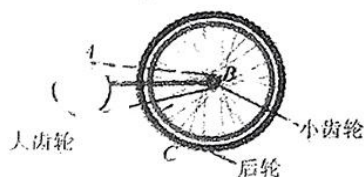
C.  $\frac{lv \cos \theta}{h}$

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

4. 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  $r$  的后轮, 假设脚踏板的转速为  $n$  (r/s), 则自行车前进的速度为

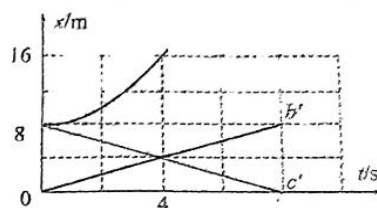
A.  $\frac{2\pi n r_1}{r}$

B.  $\frac{2\pi n r_2}{r}$



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

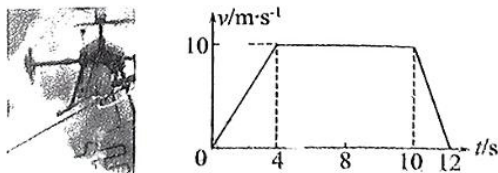
- A. 质点  $a$  的加速度大小为  $1 \text{ m/s}^2$   
 B.  $b$ 、 $c$  两质点都做匀速直线运动, 且它们的速度相同  
 C. 质点  $b$  的速度越来越大  
 D. 在  $0 \sim 4 \text{ s}$  内,  $b$ 、 $c$  两个质点间的距离逐渐增大



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  $G$ , 神州十四号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  $15 \text{ kg}$ , 下列说法正确的是

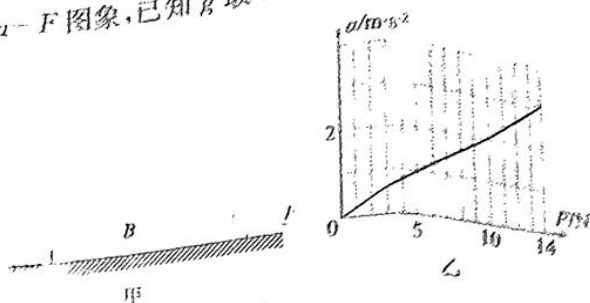


- A. 火灾位置距离消防地面的距离为  $60 \text{ m}$   
 B. 加速阶段的加速度比减速阶段的加速度要大  
 C. 减速阶段, 无人机螺旋桨处于失重状态  
 D. 加速阶段时, 无人机螺旋桨的升力大小为  $75 \text{ N}$

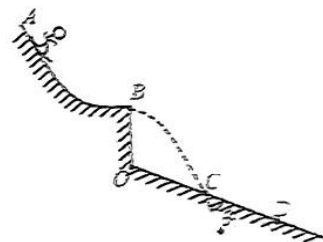




11. 如图甲所示, 足够长的薄木板  $B$  静止于光滑水平面上, 其上放置小滑块  $A$ . 木板  $B$  受到随时间  $t$  变化的水平拉力  $F$  作用时, 用传感器测出木板  $B$  的加速度  $a$  和与之对应的水平拉力  $F$ , 得到如图乙所示的  $a-F$  图象, 已知  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ , 则

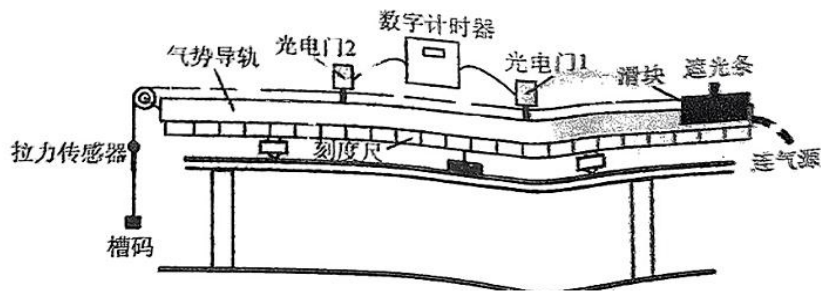


- A. 滑块  $A$  与木板  $B$  间动摩擦因数为  $0.1$   
 B. 当  $F = 12 \text{ N}$  时木板  $B$  的加速度大小为  $2.5 \text{ m/s}^2$   
 C. 木板  $B$  的质量为  $4 \text{ kg}$   
 D. 滑块  $A$  的质量为  $2 \text{ kg}$
12. 第 24 届冬奥会将于 2022 年 2 月 4 日在中国北京和张家口联合举行, 这是我国继 2008 年奥运会后承办的又一重大国际体育盛会. 如图所示为我国滑雪运动员备战的示意图, 运动员 (可视为质点) 从曲面  $AB$  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  $\theta_1$ ; 运动员调整位置下滑, 到达  $B$  点时以速度  $v_2$  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  $\theta_2$ ; 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.

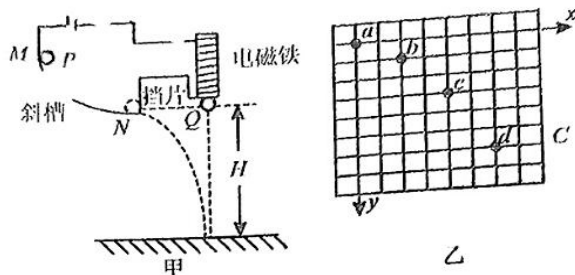
13. (7 分) 实验小组用如图所示的装置, 既可以来测量物体的加速度, 也可以验证牛顿第二定律. 气垫导轨与细线都水平, 由气垫导轨下端的刻度尺可以测出光电门 1、2 之间的距离  $L$ . 遮光片通过光电门 1、2 的时间  $t_1$ 、 $t_2$  可通过数字计时器分别读出, 同时数字计时器也测出滑块从光电门 1 到光电门 2 的时间  $t$ , 细线的拉力  $F$  可以通过槽码上端的拉力传感器读出, 遮光条和滑块的总质量为  $M$ , 打开气垫导轨的气源, 让滑块在槽码的重力作用下做匀加速直线运动, 遮光条的宽度为  $d$ , 回答下列问题:





- (1) 滑块的加速度  $a = \frac{L}{t_2^2 - t_1^2}$ ; (用  $t_1, t_2, L, d$  来表示)  
 (2) 验证牛顿第二定律的表达式为  $F = \frac{M}{t_2^2 - t_1^2} d$ ; (用  $F, t_1, t_2, L, d, M$  来表示)  
 (3) 验证牛顿第二定律的表达式为  $F = \frac{M}{L} d$ . (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 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ . 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  $\text{cm}$  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。

15. (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  $h$ .



## 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，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时，火星重力不能忽略不计，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  $v_1$  和  $v_2$ ，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， $\overline{OB} = \frac{r}{\sin \theta}$ ，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  $v_A = \omega h = \frac{lv \sin^2 \theta}{h}$ 。

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  $\omega_2 = \frac{2\pi n r_1}{r_2}$ ，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 a、b 均做匀变速直线运动，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，代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，因飞船的质量为  $m$ ，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  $a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{10}{2} \text{ m/s}^2 = 5 \text{ m/s}^2$ 。



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  $\frac{v_0}{v} =$

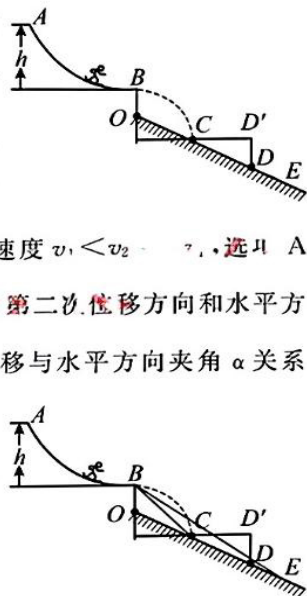
9. BD 运动员由牛顿第二定律,绳子的平均弹力  $F = ma = 50 \times 4 \text{ N} = 200 \text{ N}$ ,选项 B 正确;力  $F_{\text{平均}} = 50 \times \frac{18}{25} \text{ N} = 648 \text{ N}$ ,选项 C 错误;设人弯时冰刀与水平冰面的夹角  $\theta$   $\tan \theta = \frac{v_0}{v} = \frac{3}{4} < 1$

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  $m_A g \sin \theta + f = T$ ,摩擦力沿斜面向下,当 OB 与竖直方向夹角由  $30^\circ$  增大至  $90^\circ$  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:  $a = 1 \text{ m/s}^2$ . 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  $10 \text{ N}$  时, A、B 发生相对滑动,根据牛顿第二定律:对 B 分析:  $F - \mu m_A g - m_B a = m_B a$ . 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 点等高的水面 D 点,如图所示两次平抛运动的竖直高度相等,即运动时间相等,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  $v_1 < v_2$ ,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  $\theta$ ,第一次和第二次位移方向和水平方向的夹角分别为  $\alpha_1, \alpha_2$ ,则有  $\alpha_1 > \alpha_2$  根据平抛运动推论:速度与水平方向夹角  $\beta$  与位移与水平方向夹角  $\alpha$  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  $\theta_1 > \theta_2$ ,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.



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  $t_3$

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

$$t_1 + t_3 = t \quad (1分)$$

则国旗匀速运动时间

$$t_2 = 42 \text{ s} \quad (1分)$$

(2) 由(1)可得

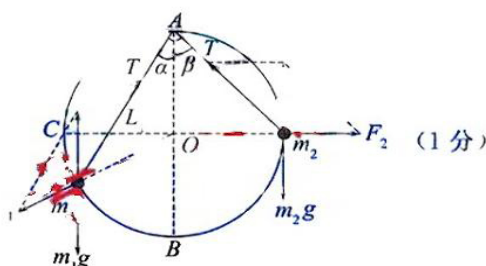
$$t_1 = t_3 = 2 \text{ s}$$

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

$$h = \frac{1}{2} a t_1^2 = 0.5 \text{ m} \quad (2分)$$

16. 解: (i) 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

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



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  $m_1$

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

对小球  $m_2$

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

由①②③得

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

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

对小球  $m_1$



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

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

$$x = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} \text{ (1分)}$$

$$\omega = \frac{v_0}{R} \text{ (1分)}$$

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

$$\mu = 0.375 \text{ (2分)}$$

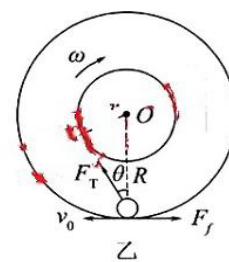
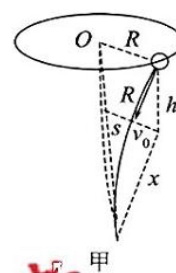
18. 解:(1)物块加速度

$$\mu_1 mg = ma \text{ (1分)}$$

得

$$a = 4 \text{ m/s}^2 \text{ (1分)}$$

对木板有



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：[www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

