

# 北京市 2023-2024 学年高一下学期期中联考物理试卷(含解析)

学校: \_\_\_\_\_ 班级: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 考号: \_\_\_\_\_

## 一、单选题

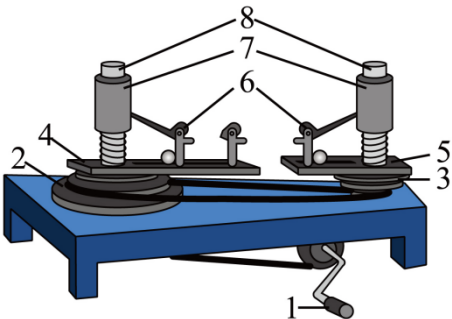
1. 下列说法错误的是 ( )

- A. 开普勒确切描述了行星的运动
- B. 牛顿发现了万有引力定律
- C. 卡文迪许测出了引力常量
- D. 阿基米德被称为称出地球质量的人

2. “北斗卫星导航系统”是中国自行研制的全球卫星导航系统,截至 2022 年 1 月,共有 52 颗在轨运行的北斗导航卫星,其中包括地球静止轨道同步卫星,倾斜地球同步轨道卫星和中圆地球轨道卫星。假设所有北斗卫星均绕地球做匀速圆周运动。若一颗卫星的质量为  $m$ ,轨道半径为  $r$ 。设地球质量为  $M$ ,半径为  $R$ ,引力常量为  $G$ ,则地球对该卫星的引力大小为 ( )

- A.  $\frac{GMm}{R^2}$
- B.  $\frac{GMm}{r^2}$
- C.  $\frac{GMm}{(R+r)^2}$
- D.  $\frac{GMm}{(r-R)^2}$

3. 演示向心力的仪器如图所示。转动手柄 1,可使变速塔轮 2 和 3 以及长槽 4 和短槽 5 随之匀速转动。皮带分别套在塔轮 2 和 3 上的不同圆盘上,可使两个槽内的小球分别以几种不同的角速度做匀速圆周运动。小球做圆周运动的向心力由横臂 6 的挡板对小球的压力提供,球对挡板的反作用力,通过横臂的杠杆使弹簧测力套筒 7 下降,从而露出标尺 8,标尺 8 上露出的红白相间等分格子的多少可以显示出两个球所受向心力的大小。现将小球分别放在两边的槽内,为探究小球受到的向心力大小与角速度的关系,下列做法正确的是 ( )



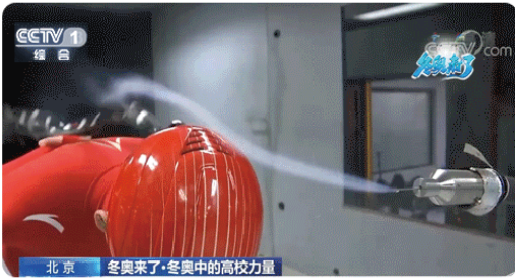
- A. 在小球运动半径不等的情况下,用质量不同的钢球做实验
- B. 在小球运动半径不等的情况下,用质量相同的钢球做实验
- C. 在小球运动半径相等的情况下,用质量相同的钢球做实验

D. 在小球运动半径相等的情况下，用质量不同的钢球做实验

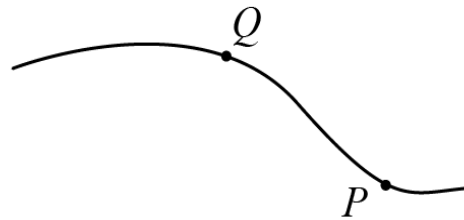
4. 关于物体的受力和运动, 下列说法正确的是( )

- A. 物体在不垂直于速度方向的合力作用下，速度大小可能一直不变
- B. 物体做曲线运动时，某点的加速度方向就是通过这一点的曲线的切线方向
- C. 物体受到变化的合力作用时，它的速度大小一定改变
- D. 做曲线运动的物体，一定受到与速度不在同一直线上的合外力作用

5. 利用风洞实验室可以模拟运动员比赛时所受风阻情况，帮助运动员提高成绩. 为了更加直观的研究风洞里的流场环境，可以借助烟尘辅助观察，如图甲所示，在某次实验中获得烟尘颗粒做曲线运动的轨迹，如图乙所示，下列说法中正确的是( )



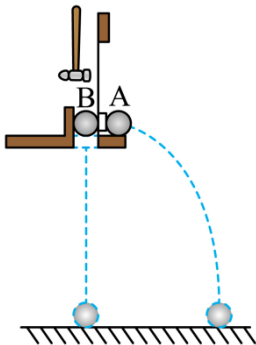
甲



乙

- A. 烟尘颗粒速度始终不变
- B. 烟尘颗粒一定做匀变速曲线运动
- C.  $P$ 点处的加速度方向可能水平向左
- D.  $Q$ 点处的合力方向可能竖直向下

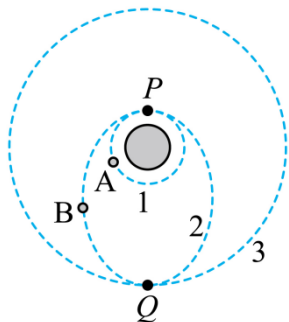
6. 在研究平抛运动的规律时，用如图所示的装置进行实验。小锤打击弹性金属片， $A$ 球水平抛出，同时  $B$ 球被松开自由下落， $A$ 、 $B$ 两球同时落地。关于该实验，下列说法中正确的有( )



- A. 两球的质量应相等
- B. 实验说明平抛的水平分运动是匀速直线运动
- C. 实验说明平抛的竖直分运动是自由落体运动

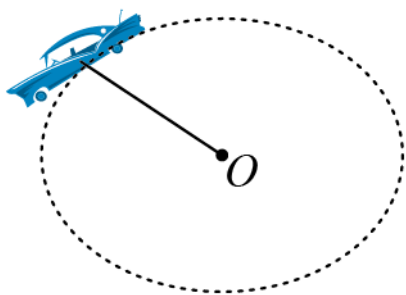
D. 实验说明平抛的水平分运动是匀速直线运动和竖直分运动是自由落体运动

7. 我国一箭多星技术居世界前列，一箭多星是用一枚运载火箭同时或先后将数颗卫星送入轨道的技术。某两颗卫星释放过程简化为如图所示，火箭运行至  $P$  点时，同时将 A、B 两颗卫星送入预定轨道。A 卫星进入轨道 1 做圆周运动，B 卫星进入轨道 2 沿椭圆轨道运动， $P$  点为椭圆轨道的近地点， $Q$  点为远地点，B 卫星在  $Q$  点喷气变轨到轨道 3，之后绕地球做圆周运动。下列说法正确的是（ ）



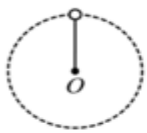
- A. A 卫星在  $P$  点的加速度大于 B 卫星在  $P$  点的加速度
- B. A 卫星在轨道 1 的速度小于 B 卫星在轨道 3 的速度
- C. B 卫星从轨道 2 上  $Q$  点变轨进入轨道 3 时需要喷气减速
- D. B 卫星沿轨道 2 从  $P$  点运动到  $Q$  点过程中引力做负功

8. 一辆电动玩具小车，可以在水平桌面上做匀速直线运动。现将小车用轻绳系在水平桌面上  $O$  点，如图所示的轻绳的长为  $L$ ，小车转一圈的时间为  $t$ 。根据题目所提供的信息，某同学判定小车做的是匀速圆周运动，可进一步推断小车所受的合力（ ）



- A. 保持不变
- B. 大小和方向都变化
- C. 大小改变，方向不变
- D. 大小不变，方向改变

9. 关于如图所示的四种圆周运动模型，说法正确的是（ ）



甲



乙



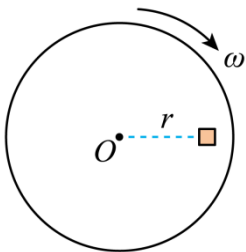
丙



丁

- A. 图甲：轻质细绳一端系一小球在竖直平面内做圆周运动，小球在最高点所受的合力可刚好为零
- B. 图乙：汽车过拱桥最高点时速度越大，对桥面的压力越大
- C. 图丙：铁路弯道处的外轨会略高于内轨，当火车实际速度高于规定的行驶速度时，火车和内轨之间会有挤压
- D. 图丁：洗衣机脱水过程中，吸附在衣服上的水所受合力小于所需向心力

10. 如图所示，圆盘可在水平面内绕通过  $O$  点的竖直轴转动（俯视），圆盘上距轴  $r$  处有一质量为  $m$  的物块（可视为质点）。某时刻起，圆盘开始绕轴转动，经过一段时间，其角速度从  $0$  增大至  $\omega$ 。已知物块与圆盘之间的动摩擦因数  $\mu$ 、重力加速度  $g$ ，该过程中物块始终相对圆盘静止，下列说法正确的是（ ）



- A. 物块所受摩擦力的方向始终指向  $O$  点
- B. 物块所受摩擦力的大小始终为  $\mu mg$
- C. 物块所受摩擦力的冲量大小为  $m\omega r$
- D. 物块所受摩擦力做的功为  $0$

11. 2021 年 5 月，“天问一号”探测器成功在火星软着陆，我国成为世界上第一个首次探测火星就实现“绕、落、巡”三项任务的国家。“天问一号”在火星停泊轨道运行时，近火点距离火星表面  $2.8 \times 10^2$  km、远火点距离火星表面  $5.9 \times 10^5$  km，则“天问一号”（ ）

- A. 在近火点的加速度比远火点的大
- B. 在近火点的运行速度比远火点的小
- C. 在近火点的机械能比远火点的大
- D. 在近火点通过加速可实现绕火星做圆周运动

12. 摆动是生活中常见的一种运动形式，如钟摆的运动、秋千的运动都是摆动。如图所示为某同学荡秋千情景，该同学的质量为  $m$ ，重力加速度为  $g$ 。秋千在摆动过程中，不计空气阻力，下列说法正确的是（ ）



- A. 最低时，秋千对该同学的作用力等于  $mg$
- B. 最低时，秋千对该同学的作用力小于  $mg$
- C. 最高时，该同学的速度和加速度均为零
- D. 最高时，该同学的速度为零，加速度小于  $g$

13. 对于开普勒行星运动定律的理解，下列说法正确的是（ ）

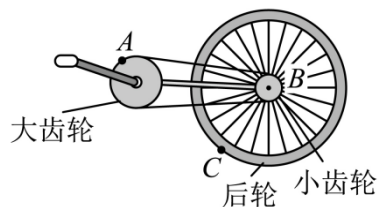
- A. 开普勒通过自己长期观测，记录了大量数据，通过对数据研究总结得出了开普勒行星运动定律
- B. 根据开普勒第一定律，行星围绕太阳运动的轨迹是圆，太阳处于圆心位置
- C. 根据开普勒第二定律，行星距离太阳越近，其运动速度越大；距离太阳越远，其运动速度越小
- D. 根据开普勒第三定律，行星围绕太阳运动的轨道半径跟它公转周期成正比

## 二、多选题

14. 在地月系统中，若忽略其它星球的影响，可以将月球和地球看成在引力作用下都绕某点做匀速圆周运动；但在近似处理问题时，常常认为月球是绕地心做圆周运动。我们把前一种假设叫“模型一”，后一种假设叫“模型二”。已知月球中心到地球中心的距离为  $L$ ，月球运动的周期为  $T$ 。利用（ ）

- A. “模型一”可确定地球的质量
- B. “模型二”可确定地球的质量
- C. “模型一”可确定月球和地球的总质量
- D. “模型二”可确定月球和地球的总质量

15. 自行车的大齿轮、小齿轮、后轮的半径不一样，它们的边缘有三个点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ，如图所示。正常骑行自行车时，下列说法正确的是（ ）

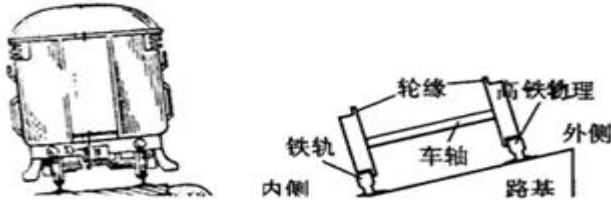


- A.  $A$ 、 $B$  两点的线速度大小相等，角速度大小也相等
- B.  $B$ 、 $C$  两点的角速度大小相等，周期也相等
- C.  $A$  点的向心加速度小于  $B$  点的向心加速度
- D.  $B$  点的向心加速度大于  $C$  点的向心加速度

16. 关于地球同步卫星以下说法正确的 ( )

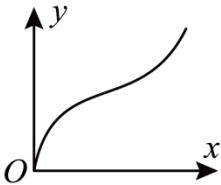
- A. 它的的轨道可以通过南北极的上空
- B. 它的轨道只能在赤道上空
- C. 轨道到地心的距离是一定的
- D. 它圆周运动的周期与地球自转周期相同

17. 在设计水平面内的火车轨道的转弯处时, 要设计为外轨高, 内轨低的结构, 即路基形成一外高、内低的斜坡 (如图所示). 内、外两铁轨间的高度差在设计上应考虑到铁轨转弯的半径和火车的行驶速度大小, 若某转弯处设计为当火车以速率  $v$  通过时, 内、外两侧铁轨所受轮缘对它们的压力均恰好为零, 车轮与铁轨间的摩擦可忽略不计, 则下列说法中正确的是 ( )



- A. 当火车以速率  $v$  通过此弯路时, 火车所受重力对铁轨对其支持力的合力提供向心力
- B. 当火车以速率  $v$  通过此弯路时, 火车所受各力的合力沿水平方向
- C. 当火车行驶的速率大于  $v$  时, 外侧铁轨对车轮的轮缘施加压力
- D. 当火车行驶的速率小于  $v$  时, 外侧铁轨对车轮的轮缘施加压力

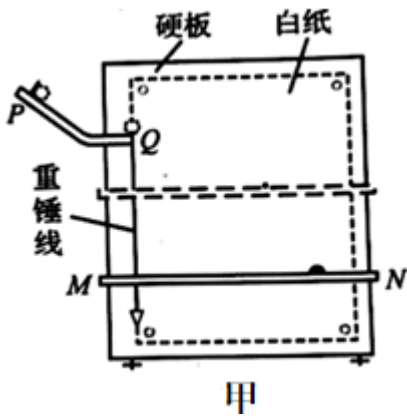
18. 一质点在  $xoy$  平面内运动的轨迹如图所示, 下面关于其分运动的判断正确的是 ( )



- A. 若在  $x$  方向始终匀速运动, 则在  $y$  方向先加速后减速运动
- B. 若在  $x$  方向始终匀速运动, 则在  $y$  方向先减速后加速运动
- C. 若在  $y$  方向始终匀速运动, 则在  $x$  方向一直加速运动
- D. 若在  $y$  方向始终匀速运动, 则在  $x$  方向先加速后减速运动

### 三、实验题

19. 用如图甲所示装置研究平抛运动. 将白纸和复写纸对齐重叠并固定在竖直的硬板上. 钢球沿斜槽轨道  $PQ$  滑下后从  $Q$  点飞出, 落在水平挡板  $MN$  上. 由于挡板靠近硬板一侧较低, 钢球落在挡板上时, 钢球侧面会在白纸上挤压出一个痕迹点. 移动挡板, 重新释放钢球, 如此重复, 白纸上将留下一系列痕迹点。



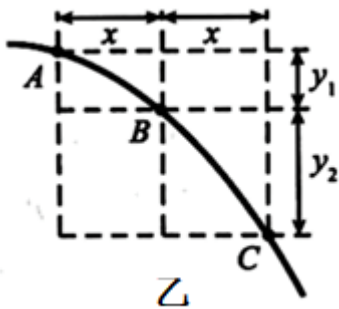
(1) 下列实验条件必须满足的有\_\_\_\_\_；

- A. 斜槽轨道光滑
- B. 斜槽轨道末段水平
- C. 挡板高度等间距变化
- D. 每次从斜槽上相同的位置无初速度释放钢球

(2) 为定量研究，建立以水平方向为  $x$  轴、竖直方向为  $y$  轴的坐标系；

a. 取平抛运动的起始点为坐标原点，将钢球静置于  $Q$  点，钢球的\_\_\_\_\_（选填“最上端”、“最下端”或者“球心”）对应白纸上的位置即为原点；在确定  $y$  轴时\_\_\_\_\_（选填“需要”或者“不需要”） $y$  轴与重锤线平行；

b. 若遗漏记录平抛轨迹的起始点，也可按下述方法处理数据：如图乙所示，在轨迹上取  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点， $AB$  和  $BC$  的水平间距相等且均为  $x$ ，测得  $AB$  和  $BC$  的竖直间距分别是  $y_1$  和  $y_2$ ，则  $\frac{y_1}{y_2}$  \_\_\_\_\_  $\frac{1}{3}$ （选填“大于”、“等于”或者“小于”）。可求得钢球平抛的初速度大小为\_\_\_\_\_（已知当地重力加速度为  $g$ ，结果用上述字母表示）。



(3) 为了得到平抛物体的运动轨迹，同学们还提出了以下三种方案，其中可行的是\_\_\_\_\_；

- A. 从细管水平喷出稳定的细水柱，拍摄照片，即可得到平抛运动轨迹
- B. 用频闪照相在同一底片上记录平抛小球在不同时刻的位置，平滑连接各位置，即可得到平抛运动轨迹



C. 将铅笔垂直于竖直的白板放置，笔尖紧靠白板，铅笔以一定初速度水平抛出，将会在白纸上留下笔尖的平抛运动轨迹

(4) 伽利略曾研究过平抛运动，他推断：从同一炮台水平发射的炮弹，如果不受空气阻力，不论它们能射多远，在空中飞行的时间都一样。这实际上揭示了平抛物体\_\_\_\_\_。

- A. 在水平方向上做匀速直线运动
- B. 在竖直方向上做自由落体运动
- C. 在下落过程中机械能守恒

20. 某同学利用如图 1 所示的向心力演示器探究小球做圆周运动所需的向心力  $F$  与小球质量  $m$ 、运动半径  $r$  和角速度  $\omega$  之间的关系。左右塔轮每层半径之比自上而下分别是 1:1, 2:1 和 3:1 (如图 2 所示)。实验时，将两个小球分别放在短槽的  $C$  处和长槽的  $A$  或  $B$  处， $A$ 、 $C$  分别到左右塔轮中心的距离相等， $B$  到左塔轮中心的距离是  $A$  到左塔轮中心距离的 2 倍，请回答下列问题：

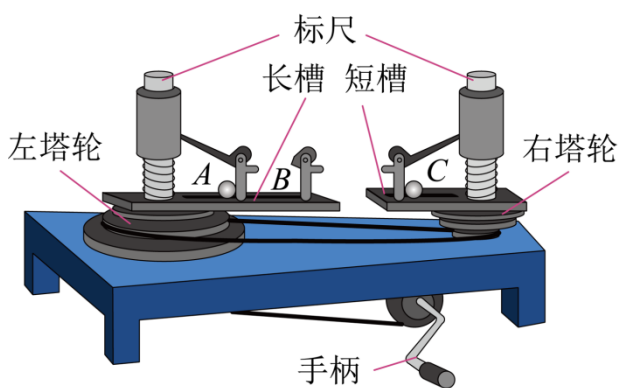


图1

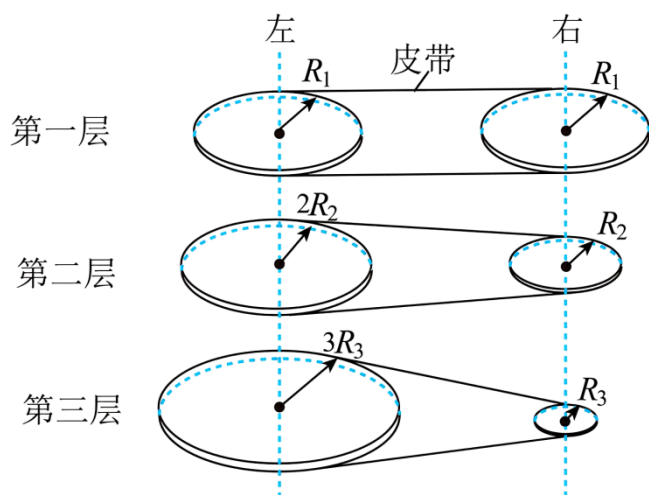


图2

(1) 下列实验采用的实验方法与本实验采用的实验方法相同的是\_\_\_\_\_；

- A. 探究平抛运动的特点
- B. 探究小车速度与时间的关系



- C. 探究加速度与力和质量的关系 D. 探究两个互成角度的力的合成规律



(2) 若要探究向心力的大小  $F$  与半径  $r$  的关系，可以将相同的钢球分别放在挡板  $C$  和挡板  $B$  处，将传动皮带置于第\_\_\_\_\_层（填“一”、“二”或“三”）；

(3) 某次实验时，小明同学将质量为  $m_1$  和  $m_2$  的小球分别放在  $B$ 、 $C$  位置，传动皮带位于第三层，转动手柄，则当塔轮匀速转动时，左右两标尺露出的格子数之比为  $1:3$ ，由此可知  $m_1:m_2 =$ \_\_\_\_\_。

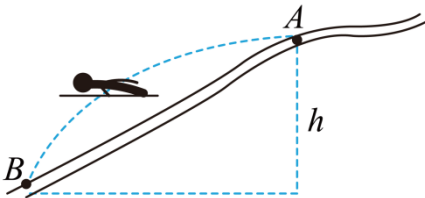
(4) 通过本实验可以得到的结果有\_\_\_\_\_。

- A. 在半径和角速度一定的情况下，向心力的大小与质量成正比
- B. 在质量和半径一定的情况下，向心力的大小与角速度成反比
- C. 在质量和半径一定的情况下，向心力的大小与角速度成正比
- D. 在质量和角速度一定的情况下，向心力的大小与半径成反比

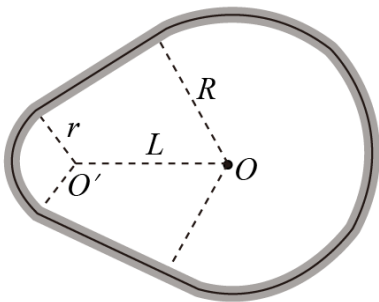
#### 四、解答题

21. 跳台滑雪是一项勇敢者的运动，运动员穿专用滑雪板，在滑雪道上获得一定速度后从跳台飞出，在空中飞行一段距离后着陆。如图所示，运动员从跳台  $A$  处以  $v_0=15\text{m/s}$  的速度沿水平方向飞出，经过  $t=2.0\text{s}$  在斜坡  $B$  处着陆。运动员可视为质点，空气阻力不计，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1)  $AB$  之间的高度差  $h$ ；
- (2)  $AB$  之间的距离  $l_{AB}$ ；
- (3) 着陆时运动员的速度大小  $v_l$ 。



22. 如图所示为赛车场的一个“梨形”赛道，两个弯道分别为半径  $R=90\text{m}$  的大圆弧和  $r=40\text{m}$  的小圆弧，直道与弯道相切。大、小圆弧圆心  $O$ 、 $O'$  距离  $L=100\text{m}$ ，赛车沿弯道路线行驶时，路面对轮胎的最大静摩擦力是赛车重力的  $2.25$  倍，假设发动机功率足够大，重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ，计算结果允许保留  $\pi$ 、允许保留根号。



- (1) 求赛车在小圆弧弯道上匀速圆周运动不发生侧滑的最大速度；

(2) 如果赛车在从小圆弧到大圆弧的直道上做匀加速直线运动, 在从大圆弧到小圆弧的直道上做匀减速直线运动, 在弯道上以能够允许的最大速度做匀速圆周运动, 为使得赛车绕行一周的时间最短

a: 求赛车在直道上加速时的加速度大小;

b: 求赛车绕行一周的最短时间;

23. 设地球是质量分布均匀的半径为  $R$  的球体。已知地球质量  $M$ 、引力常量  $G$ 。

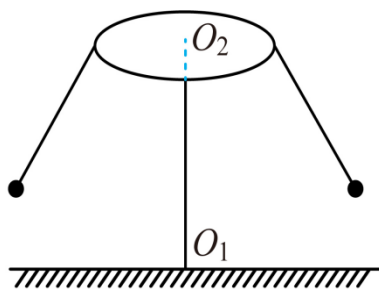
(1) 推导地球第一宇宙速度  $v$  的表达式。

(2) 不考虑地球自转, 求地球表面重力加速度  $g$ 。

(3) 设地球自转周期为  $T$ , 求地球同步卫星距离地面的高度  $h$ 。

(4) 考虑地球自转并设地球自转周期为  $T$ , 求将质量为  $m$  的物体, 从北极运至赤道的过程中, 其对地面的压力的变化量  $\Delta F$ 。

24. 暑假里, 小明去游乐场游玩, 坐了一次名叫“摇头飞椅”的游艺机, 如图所示, 该游艺机顶上有一个半径为  $4.5\text{m}$  的“伞盖”, “伞盖”在转动过程中带动下面的悬绳转动, 其示意图如图所示。“摇头飞椅”高  $O_1O_2=5.8\text{m}$ , 绳长  $5\text{m}$ 。小明挑选了一个悬挂在“伞盖”边缘的最外侧的椅子坐下, 他与座椅的总质量为  $40\text{kg}$ 。小明和椅子的转动可简化为如图所示的圆周运动。在某段时间内, “伞盖”保持在水平面内稳定旋转, 绳与竖直方向夹角为  $37^\circ$ 。  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ , 在此过程中, 求:



(1) 座椅受到绳子的拉力大小;

(2) 小明运动的线速度大小;

(3) 小明随身带的玻璃球从座椅上不慎滑落, 求落地点与游艺机转轴(即图中  $O_1$  点)的距离(保留两位有效数字)。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/068077051133006122>