

## 第六章 圆周运动单元测试卷

班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 分数\_\_\_\_\_

(考试时间: 90 分钟 试卷满分: 100 分)

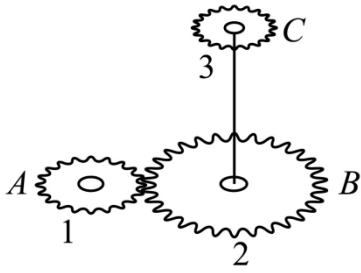
注意事项:

1. 本试卷分第 I 卷 (选择题) 和第 II 卷 (非选择题) 两部分。答卷前, 考生务必将自己的班级、姓名、学号填写在试卷上。
2. 回答第 I 卷时, 选出每小题答案后, 将答案填在选择题上方的答题表中。
3. 回答第 II 卷时, 将答案直接写在试卷上。

### 第 I 卷 (选择题 共 48 分)

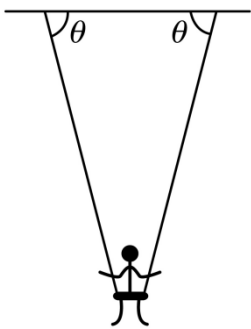
一、选择题 (共 12 小题, 每小题 4 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 1-8 题只有一项符合题目要求, 第 9-12 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。)

1. 关于描述圆周运动的物理量, 下列说法正确的是 ( )
  - A. 线速度是矢量, 其方向与合力方向一定垂直
  - B. 匀速圆周运动的向心加速度的大小是定值, 所以匀速圆周运动是匀变速曲线运动
  - C. 做圆周运动的物体绕圆心转动得越慢, 则周期越小, 线速度越小
  - D. 质量相等的两物体 A、B 做匀速圆周运动, A 的向心力较大, 则 A 的速度变化得较快
2. 在光滑水平面上, 用长为  $l$  的细线拴一质量为  $m$  的小球, 以角速度  $\omega$  做匀速圆周运动, 下列说法正确的是 ( )
  - A.  $l$  不变,  $\omega$  减半且  $m$  加倍时, 细线的拉力大小不变
  - B.  $\omega$  不变,  $l$  减半且  $m$  加倍时, 细线的拉力大小不变
  - C.  $m$  不变,  $\omega$  减半且  $l$  加倍时, 细线的拉力大小不变
  - D.  $m$  不变,  $l$  减半且  $\omega$  加倍时, 细线的拉力大小不变
3. 我国古代的指南车是利用齿轮传动来指明方向的一种简单机械。指南车某部分结构如图所示, 在 A, B, C 三个齿轮的边缘上分别取 1、2 和 3 三点, 齿轮 B 和 C 同轴转动, 三个齿轮的半径之比  $r_A:r_B:r_C=2:3:1$ 。下列说法正确的是 ( )



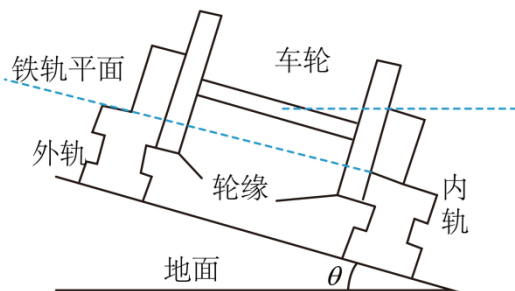
- A. 1、2、3 三点的周期之比为3:2:1
- B. 1、2、3 三点的角速度大小之比为1:3:3
- C. 1、2、3 三点的线速度大小之比为1:2:3
- D. 1、2、3 三点的向心加速度大小之比为9:6:2

4. 如图，小孩坐在秋千座椅上。小孩及座椅的总质量为  $m$ ，其重心离系绳子的横梁距离为  $L$ ，两绳子左右对称且上宽下窄，绳子与横梁间的夹角为  $\theta$ 。小孩运动到最低点时，速度大小为  $v$ 。重力加速度为  $g$ ，此时每根绳子的拉力大小为（ ）



- A.  $\frac{1}{\cos\theta} \left( mg + \frac{mv^2}{L} \right)$
- B.  $\frac{1}{\sin\theta} \left( mg + \frac{mv^2}{L} \right)$
- C.  $\frac{1}{2\cos\theta} \left( mg + \frac{mv^2}{L} \right)$
- D.  $\frac{1}{2\sin\theta} \left( mg + \frac{mv^2}{L} \right)$

5. 中国高铁实现了数字化、智能化管理，是世界上商业运营速度最快的高铁系统。如图所示，某满载旅客的列车通过半径为  $r$ 、铁轨平面与地面倾角为  $\theta$  的一段圆弧形铁轨时，车轮对内、外铁轨恰好都没有侧向挤压。重力加速度大小为  $g$ 。下列说法正确的是（ ）



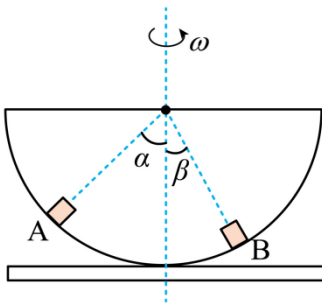
- A. 列车通过圆弧形铁轨时的速度大小为  $\sqrt{gr \tan \theta}$
- B. 若列车空载时以原速通过该圆弧轨道，则车轮挤压内轨
- C. 若列车空载时以原速通过该圆弧轨道，则车轮挤压外轨
- D. 若列车减速通过该圆弧轨道，则列车对内轨的作用力减小

6. 某同学经过长时间的观察后发现，路面出现水坑的地方，如果不及时修补，水坑很快会变大，善于思考的他结合学过的物理知识，对这个现象提出了多种解释，则下列说法中不合理的解释是（ ）



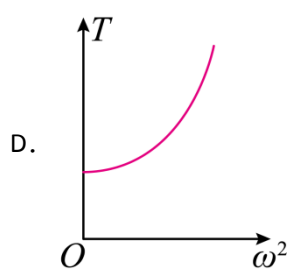
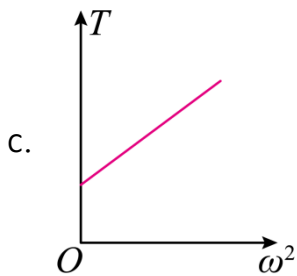
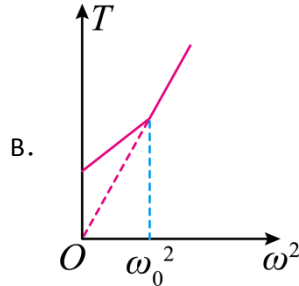
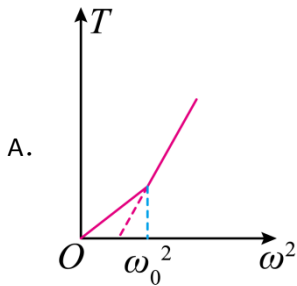
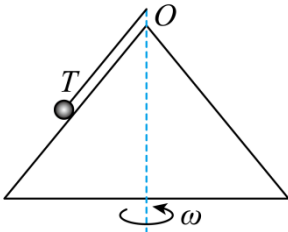
- A. 车辆上下颠簸过程中，某些时刻处于超重状态
- B. 把坑看作凹陷的弧形，车对坑底的压力比平路大
- C. 车辆的驱动轮在坑中时，对地的摩擦力比平路大
- D. 坑洼路面与轮胎间的动摩擦因数比平直路面大

7. 如图所示，半径为  $R$  的半球形容器固定在水平转台上，转台绕过容器球心  $O$  的竖直轴线以角速度  $\omega$  匀速转动。质量不同的小物块 A、B 随容器转动且相对器壁静止，A、B 和球心  $O$  点连线与竖直方向的夹角分别为  $\alpha$  和  $\beta$ ， $\alpha > \beta$ 。则（ ）

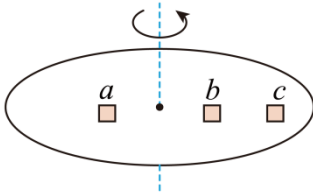


- A. A 的质量一定小于 B 的质量
- B. A、B 受到的摩擦力可能同时为零
- C. 若 A 不受摩擦力，则 B 受沿容器壁向上的摩擦力
- D. 若  $\omega$  增大，A、B 受到的摩擦力可能都增大

8. 用一根细线一端系一可视为质点的小球，另一端固定在一光滑圆锥顶上，如图所示，设小球在水平面内做匀速圆周运动的角速度为  $\omega$ ，细线的张力为  $T$ ，则  $T$  随  $\omega^2$  变化的图像是选项图中的（ ）

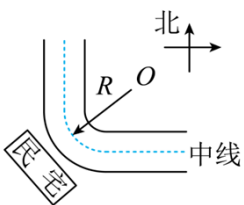


9. 如图所示，A、B、C三物体放在旋转水平圆台上，它们与圆台间的动摩擦因数均相同，已知A的质量为 $2m$ ，B和C的质量均为 $m$ ，A、B离轴距离为 $R$ ，C离轴距离为 $2R$ 。当圆台转动时，三物均没有打滑，则：  
（设最大静摩擦力等于滑动摩擦力）（ ）



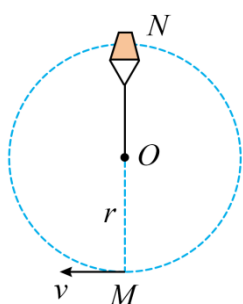
- A. 这时C的向心加速度最大                      B. 这时B物体受的摩擦力最小  
C. 若逐步增大圆台转速，A比B先滑动      D. 若逐步增大圆台转速，C比A后滑动

10. “无人驾驶”汽车正准备上路并且投入运营。高度详细的3D地图技术能够为“无人驾驶”汽车提供大量可靠的数据，这些数据可以通过汽车内部的机器学习系统进行分析，以执行不同的指令。如图所示为一段公路拐弯处的3D地图，以下说法正确的是（ ）



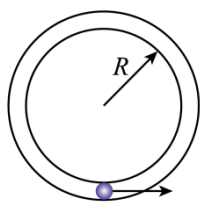
- A. 如果弯道是水平的，“无人驾驶”汽车在拐弯时受到重力、支持力、摩擦力和向心力
- B. 如果弯道是水平的，“无人驾驶”汽车在拐弯时收到的指令应让车速小一点，防止汽车做离心运动发生侧滑
- C. 如果弯道是倾斜的，3D地图上应标出内（东）高外（西）低
- D. 如果弯道是倾斜的，3D地图上应标出外（西）高内（东）低

11. 杂技表演水流星如图所示，一根绳系着盛水的杯子，随着演员的抡动，杯子就在竖直平面做圆周运动，已知轨迹半径为  $r = 0.4\text{m}$ ，水的质量  $200\text{g}$ ，杯子的质量  $50\text{g}$ ，绳子质量不计，重力加速度为  $g = 10\text{m/s}^2$ ，则下列说法正确的是（ ）



- A. 杯子运动到最高点时，水刚好不落下，则最高点速度为  $4\text{m/s}$
- B. 当杯子到最高点速度为  $6\text{m/s}$  时，则水对杯子的弹力大小为  $16\text{N}$ ，方向竖直向下
- C. 杯子在运动过程中做的是变速圆周运动，沿圆周下降过程速度增加是因为合力沿切线方向的分力与速度同向
- D. 杯子在最低点时处于超重状态

12. 如图所示，可视为质点的质量为  $m$  的小球，在半径为  $R$  的竖直放置的光滑圆形管道内做圆周运动，小球半径略小于管道半径，重力加速度为  $g$ 。下列说法中正确的是（ ）

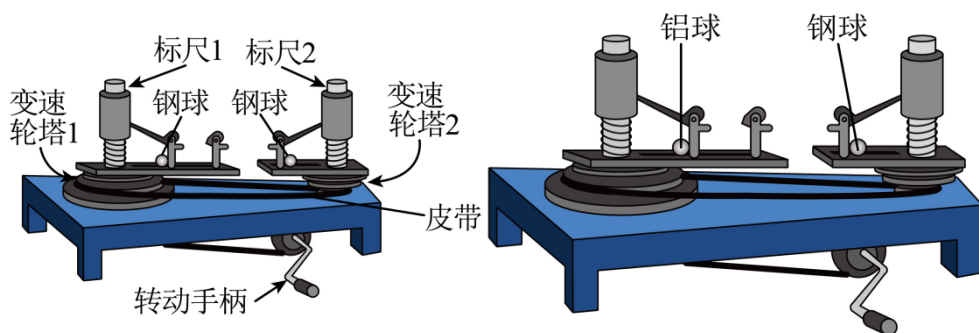


- A. 小球能够到达最高点时的最小速度为  $\sqrt{gR}$
- B. 小球在最低点时不管速度有多大，都不可能对内壁有压力
- C. 如果小球在最低点时的速度大小为  $\sqrt{5gR}$ ，则小球通过最低点时对管道外壁的作用力为  $6mg$
- D. 如果小球在最高点时的速度大小为  $2\sqrt{gR}$ ，则此时小球对管道的外壁的作用力为  $4mg$

## 第 II 卷（非选择题 共 52 分）

### 二、实验题（满分 14 分）

13. 用如图所示的装置来探究小球做圆周运动所需向心力的大小  $F$  与质量  $m$ 、角速度  $\omega$  和半径  $r$  之间的关系。两个变速轮塔通过皮带连接，转动手柄使长槽和短槽分别随变速轮塔匀速转动，槽内的钢球就做匀速圆周运动。横臂的挡板对钢球的压力提供向心力，钢球对挡板的反作用力通过横臂的杠杆作用使弹簧测力筒下降，从而露出标尺，标尺上的红白相间的等分格显示出两个钢球所受向心力的比值。如图是探究过程中某次实验时装置的状态。



(1) 在研究向心力的大小  $F$  与质量  $m$  关系时，要保持\_\_\_\_\_相同。

- A.  $m$  和  $r$       B.  $\omega$  和  $m$       C.  $\omega$  和  $r$       D.  $m$  和  $F$

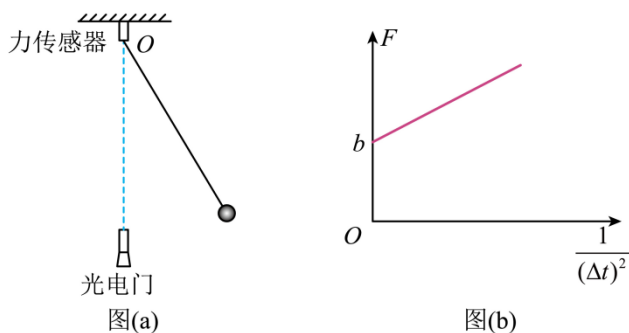
(2) 图中所示，两个钢球质量和转动半径相等，则是在研究向心力的大小  $F$  与\_\_\_\_\_的关系。

- A. 质量  $m$       B. 角速度  $\omega$       C. 半径  $r$

(3) 图中所示，两个钢球质量和转动半径相等，若图中标尺上红白相间的等分格显示出两个小球所受向心力的比值为 1:9，与皮带连接的两个变速轮塔的半径之比为\_\_\_\_\_。

- A. 1:3      B. 9:1      C. 1:9      D. 3:1

14. 某科技小组想验证向心力大小的表达式，实验装置如图(a)所示。



(1) 本实验采用的实验方法是\_\_\_\_\_。

A. 等效法

B. 放大法

C. 控制变量法

(2)考虑到实验环境、测量条件等实际因素，对于这个实验的操作，下列说法中正确的是\_\_\_\_\_（填选项前的字母）。

A. 相同体积的小球，选择密度大一些的小球可以减小空气阻力的影响

B. 应使小球的释放位置尽量高一点，使小球获得较大的初速度，减小实验误差

C. 每组实验过程中力传感器的示数一直变化，小组成员应记录力传感器示数的平均值

(3)固定在悬点 $O$ 处的力传感器通过长度为 $l$ 的细绳连接小球，小球直径为 $d$ ，悬点正下方的光电门可以测量小球直径的挡光时间 $\Delta t$ 。在细绳 $l$ 和小球不变的情况下，改变小球释放的高度，获得多组数据。以力传感器示数 $F$ 为纵坐标、 $\frac{1}{(\Delta t)^2}$ 为横坐标建立坐标系，描出多组数据点，作出如图(b)所示图像，图线斜率为 $k$ ，在纵轴上的截距为 $b$ 。则小球的质量为\_\_\_\_\_（可用 $d$ 、 $l$ 、 $k$ 、 $b$ 和重力加速度 $g$ 表示）

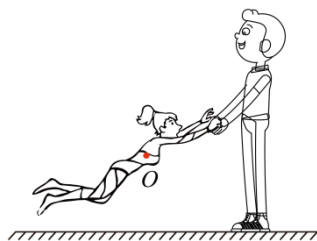
三、计算题（满分38分）

### 三、计算题（满分38分）

15. 如图所示，在一次杂技表演中，女演员被男演员拉着离开地面在空中做水平面内的匀速圆周运动，在转动过程中男演员的身体近似处于竖直状态，每2s恰好转1圈，女演员重心所在位置为 $O$ 点，手臂与水平面的夹角为 $\theta = 53^\circ$ ，已知女演员质量为 $m_1 = 40\text{kg}$ ，男演员的质量为 $m_2 = 60\text{kg}$ ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ ，求：

(1) 女演员做圆周运动所需的向心力大小；

(2) 女演员重心 $O$ 对应的半径 $r$ 及 $O$ 点的线速度大小。（结果用分式表示）

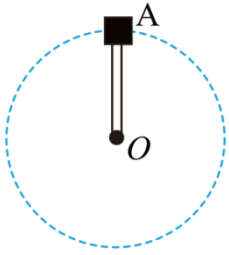


16. 长 $L=0.5\text{m}$ 的轻杆，其一端连接着一个零件 $A$ ， $A$ 的质量 $m=2\text{kg}$ 。现让 $A$ 在竖直平面内绕 $O$ 点做匀速圆周运动，如图所示。在 $A$ 通过最高点时，（ $g = 10\text{m/s}^2$ ）求下列两种情况下 $A$ 对杆的作用力大小：

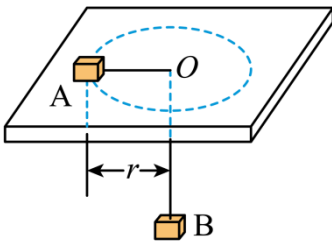
(1) 当杆对零件无作用力时零件的速度大小；

(2)  $A$ 的速率为 $1\text{m/s}$ ；

(3)  $A$ 的速率为 $4\text{m/s}$ 。

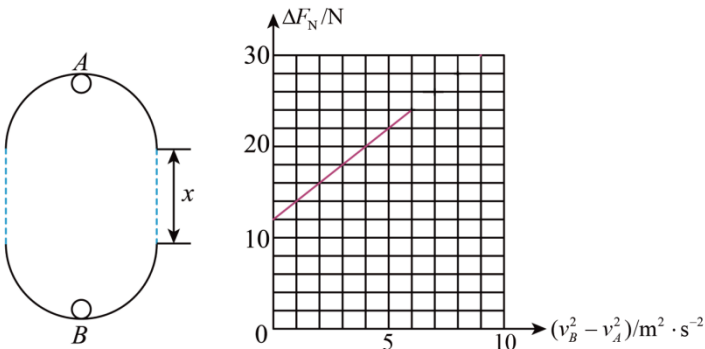


17. 如图所示，水平转盘的中心有一个光滑的竖直小圆孔，质量为  $m$  的物体 A 放在转盘上，物体 A 到圆孔的距离为  $r$ ，物体 A 通过轻绳与物体 B 相连，物体 B 的质量也为  $m$ 。若物体 A 与转盘间的动摩擦因数为  $\mu$  ( $\mu < 1$ )，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则转盘转动的角速度  $\omega$  在什么范围内，才能使物体 A 随转盘转动而不滑动？（重力加速度为  $g$ ）



18. 如图甲所示，在同一竖直平面内有两正对着的相同半圆形光滑轨道，两轨道的最高点和最低点切线水平，两圆心相隔一定的距离  $x$ ，虚线沿竖直方向，一小球能在其间运动，在最低点与最高点均安放压力传感器和速度传感器，测得小球经过最高点与最低点时的压力大小和速度，改变轨道间距  $x$ ，使小球在轨道间做完整运动，测得每次运动时最低点和最高点压力差  $\Delta F_N$  与轨道最低点和最高点速度平方差  $(v_B^2 - v_A^2)$  关系图像如图乙所示，小球可视为质点，不计空气阻力， $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。求：

- (1) 小球的质量  $m$ ；
- (2) 半圆形轨道的半径  $R$ ；
- (3) 若某次运动中小球到达与上半圆圆心连线和竖直方向夹角为  $60^\circ$  时脱离轨道，求在该位置小球脱离轨道时的速度大小（结果可保留根号）。



## 第六章 圆周运动单元测试卷

班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 分数\_\_\_\_\_

(考试时间: 90 分钟 试卷满分: 100 分)

注意事项:

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。答卷前, 考生务必将自己的班级、姓名、学号填写在试卷上。
2. 回答第 I 卷时, 选出每小题答案后, 将答案填在选择题上方的答题表中。
3. 回答第 II 卷时, 将答案直接写在试卷上。

### 第 I 卷 (选择题 共 48 分)

一、选择题 (共 12 小题, 每小题 4 分, 共 48 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, 第 9-12 题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。)

1. 关于描述圆周运动的物理量, 下列说法正确的是 ( )

- A. 线速度是矢量, 其方向与合力方向一定垂直
- B. 匀速圆周运动的向心加速度的大小是定值, 所以匀速圆周运动是匀变速曲线运动
- C. 做圆周运动的物体绕圆心转动得越慢, 则周期越小, 线速度越小
- D. 质量相等的两物体 A、B 做匀速圆周运动, A 的向心力较大, 则 A 的速度变化得较快

**【答案】D**

**【详解】A.** 线速度是矢量, 某点的方向为该点沿圆周的切线方向, 若物体做匀速圆周运动, 其合力指向圆心, 即线速度方向与合力方向垂直; 若物体做的是变速圆周运动, 其合力的方向会偏离圆心, 此时线速度方向与合力方向不垂直, 故 A 项错误;

**B.** 匀速圆周运动的向心加速度的大小是定值, 但是方向时刻发生改变, 所以匀速圆周运动不是匀变速曲线运动, 故 B 项错误;

**C.** 做圆周运动的物体绕圆心转动得越慢, 则其角速度越小, 由周期与角速度的关系有  $T = \frac{2\pi}{\omega}$  由线速度与角速度关系有  $v = \omega r$  由上述分析可知, 做圆周运动的物体绕圆心转动得越慢, 则周期越大; 若圆周运动的半径不变, 则转动的越慢, 其线速度越小, 故 C 项错误;

**D.** 质量相等的两物体 A、B 做匀速圆周运动, A 的向心力较大, 有  $F_{\text{向}} = ma$

有上述分析可知，A 物体的向心加速度大，而向心加速度是描述物体做圆周运动的速度变化快慢的物理量。所以质量相等的两物体 A、B 做匀速圆周运动，A 的向心力较大，则 A 的速度变化得较快，故 D 项正确。故选 D。

2. 在光滑水平面上，用长为  $l$  的细线拴一质量为  $m$  的小球，以角速度  $\omega$  做匀速圆周运动，下列说法正确的是（ ）

- A.  $l$  不变， $\omega$  减半且  $m$  加倍时，细线的拉力大小不变
- B.  $\omega$  不变， $l$  减半且  $m$  加倍时，细线的拉力大小不变
- C.  $m$  不变， $\omega$  减半且  $l$  加倍时，细线的拉力大小不变
- D.  $m$  不变， $l$  减半且  $\omega$  加倍时，细线的拉力大小不变

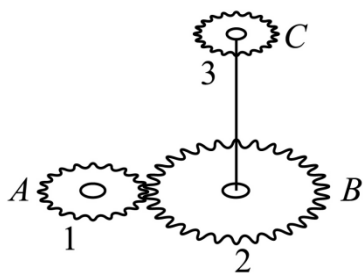
**【答案】B**

**【详解】**根据  $F = m\omega^2 l$  可知：

- A.  $l$  不变， $\omega$  减半且  $m$  加倍时，细线的拉力大小变为原来的一半，选项 A 错误；
- B.  $\omega$  不变， $l$  减半且  $m$  加倍时，细线的拉力大小不变，选项 B 正确；
- C.  $m$  不变， $\omega$  减半且  $l$  加倍时，细线的拉力大小变为原来的一半，选项 C 错误；
- D.  $m$  不变， $l$  减半且  $\omega$  加倍时，细线的拉力大小变为原来的 2 倍，选项 D 错误。

故选 B。

3. 我国古代的指南车是利用齿轮传动来指明方向的一种简单机械。指南车某部分结构如图所示，在 A，B，C 三个齿轮的边缘上分别取 1、2 和 3 三点，齿轮 B 和 C 同轴转动，三个齿轮的半径之比  $r_A : r_B : r_C = 2 : 3 : 1$ 。下列说法正确的是（ ）



- A. 1、2、3 三点的周期之比为 3:2:1
- B. 1、2、3 三点的角速度大小之比为 1:3:3
- C. 1、2、3 三点的线速度大小之比为 1:2:3
- D. 1、2、3 三点的向心加速度大小之比为 9:6:2

**【答案】D**

【详解】AB. 1、2 两点的线速度相等，根据  $v=\omega r$  可知，角速度之比为 3:2；2、3 两点同轴转动，角速度相等，可知 1、2、3 三点的角速度之比为 3:2:2；根据  $T = \frac{2\pi}{\omega}$  可得周期之比 2:3:3，选项 AB 错误；

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/265002022333012101>