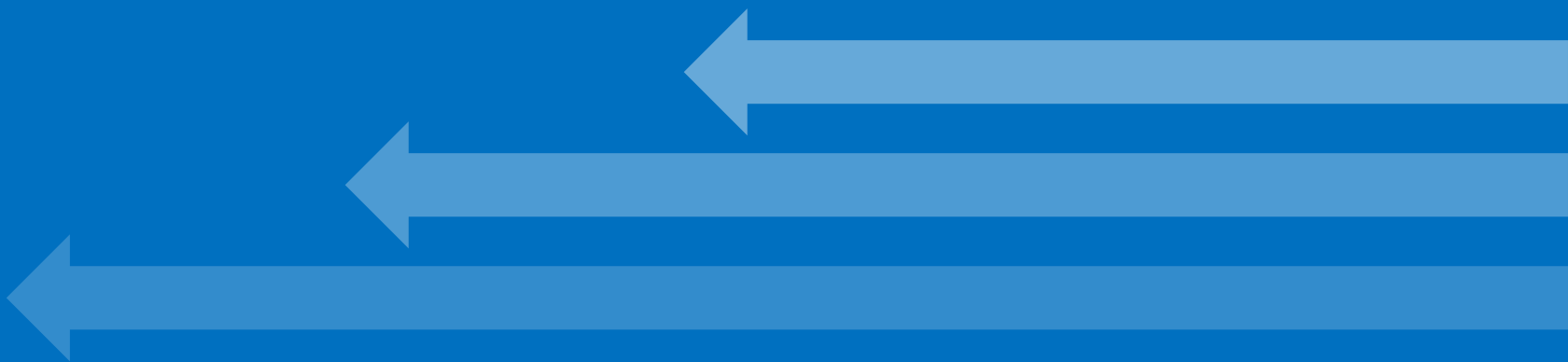


senior high school education

# 实验六 探究向心力大小 与半径、角速度、质量的关系



## 素养目标

1. 会用控制变量法探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系.
2. 会用作图法处理数据，掌握化曲为直的思想.



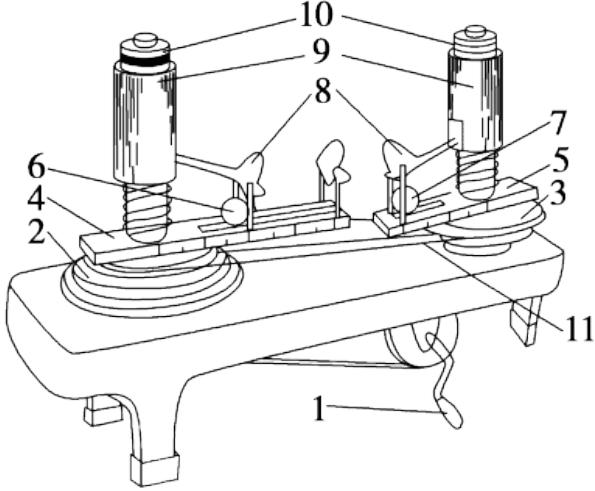
必备知识·自主落实

关键能力·分层突破

# 必备知识·自主落实

必备知识·自主落实

# 一、实验思路与操作

装置图	实验说明
 <p>1. 手柄 2. 变速塔轮 3. 变速塔轮 4. 长槽 5. 短槽 6. 小球 7. 小球 8. 横臂 9. 弹簧测力套筒 10. 标尺 11. 传动皮带</p>	<p>(1)原理：利用控制变量法探究向心力与半径、角速度、质量的定量关系。</p> <p>(2)探究：①保持两小球质量<math>m</math>和角速度<math>\omega</math>相同，使运动半径<math>r</math>不同，比较向心力<math>F_n</math>与运动半径<math>r</math>之间的关系。</p> <p>②保持两小球质量<math>m</math>和运动半径<math>r</math>相同，使角速度<math>\omega</math>不同，比较向心力<math>F_n</math>与角速度<math>\omega</math>之间的关系。</p> <p>③保持运动半径<math>r</math>和角速度<math>\omega</math>相同，用质量<math>m</math>不同、大小相同的钢球和铝球，比较向心力<math>F_n</math>与质量<math>m</math>的关系。</p>

## 二、数据处理与分析

1. 分别作出 $F_n - \omega^2$ 、 $F_n - r$ 、 $F_n - m$ 的图像.

### 2. 实验结论:

(1)在质量和半径一定的情况下, 向心力的大小与角速度的平方成正比.

(2)在质量和角速度一定的情况下, 向心力的大小与半径成正比.

(3)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.

## 注意事项

- (1)实验前应将横臂紧固，螺钉旋紧，以防球和其他部件飞出造成事故。
- (2)实验时，不宜使标尺露出格数太多，以免由于球沿滑槽外移引起过大的误差。
- (3)摇动手柄时，应力求转速缓慢均匀增加。
- (4)皮带跟塔轮之间要拉紧。

# 关键能力·分层突破

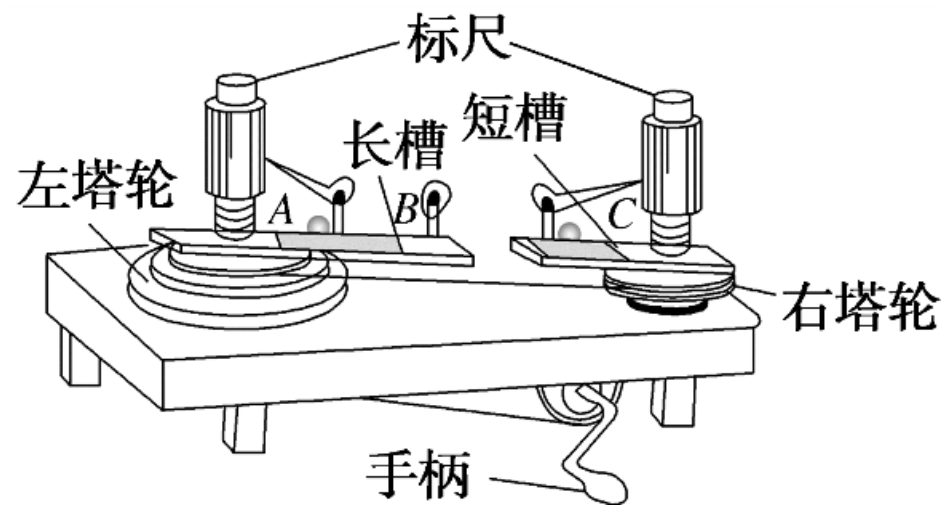
关键能力·分层突破



## 考点一 教材原型实验

例 1 [2024·湖南邵阳市第二中学模拟]

用如图所示的实验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，转动手柄使长槽和短槽分别随塔轮匀速转动，槽内的球就做匀速圆周运动。横臂的挡板对球的压力提供了向心力，球对挡板的反作用力通过横臂的杠杆作用使弹簧测力套筒下降，从而露出标尺，标尺上的红白相间的等分格显示出两个小球所受向心力的比值。实验用球分为钢球和铝球，请回答相关问题：

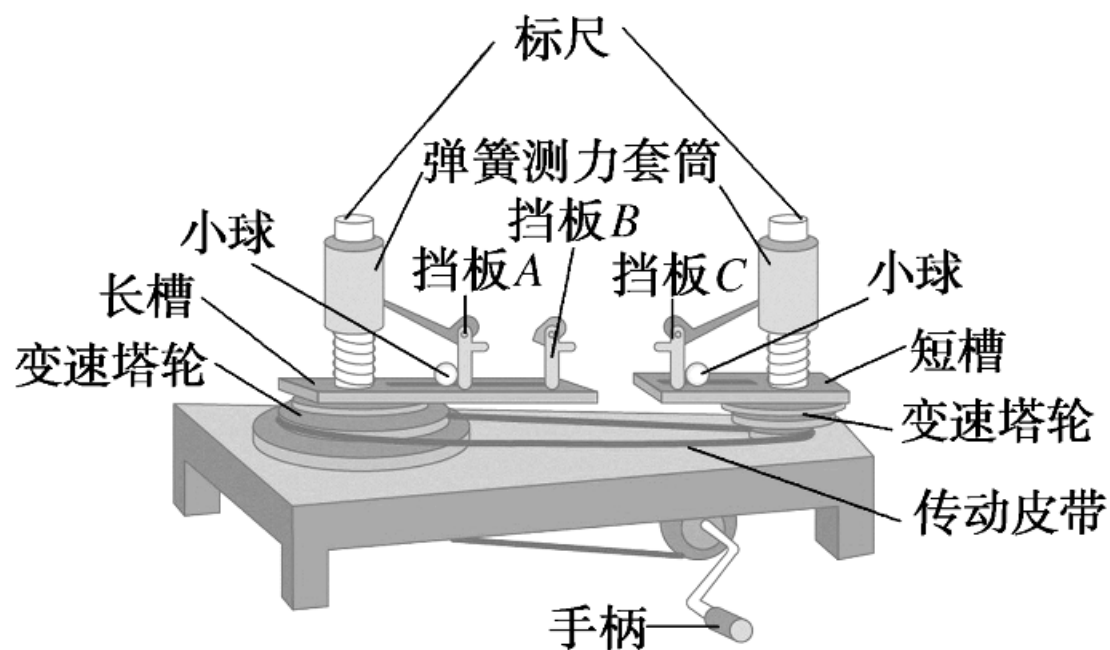


(1)在某次实验中，某同学把两个质量相等的钢球放在A、C位置，A、C到塔轮中心距离相等，将皮带处于左、右塔轮的半径不等的层上。转动手柄，观察左右标尺的刻度，此时可研究向心力的大小与B的关系。

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

(2)在(1)的实验中，某同学匀速转动手柄时，左边标尺露出4个格，右边标尺露出1个格，则皮带连接的左、右塔轮半径之比为1:2；其他条件不变，若增大手柄转动的速度，则左、右两标尺的示数将变大，两标尺示数的比值不变 (均选填“变大”“变小”或“不变”)。

例 2 用如图所示的向心力演示器探究向心力大小的表达式。匀速转动手柄，可以使变速塔轮以及长槽和短槽随之匀速转动，槽内的小球也随着做匀速圆周运动。使小球做匀速圆周运动的向心力由横臂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作用使弹簧测力套筒下降，从而露出标尺。



(1)为了探究向心力大小与物体质量的关系,可以采用\_\_\_\_\_ (选填“等效替代法”“控制变量法”或“理想模型法”).

(2)根据标尺上露出的等分标记,可以粗略计算出两个球做圆周运动所需的向心力大小之比;为研究向心力大小跟转速的关系,应比较表中的第1组和第\_\_\_\_\_组数据.

3

组数	小球的质量 $m/g$	转动半径 $r/cm$	转速 $n/(r \cdot s^{-1})$
1	14.0	15.00	1
2	28.0	15.00	1
3	14.0	15.00	2
4	14.0	30.00	1

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/415333004021011310>