



# 专题八 圆周运动



# 学业动脉

学业动脉



考纲内容	考纲解读
<p>1. 匀速圆周运动、角速度、线速度、向心加速度 (I)</p> <p>2 . 匀速圆周运动的向心力 (II)</p> <p>3 . 离心现象 (I)</p>	<p>1. 知道匀速圆周运动，理解线速度、角速度和周期的关系</p> <p>2 . 会分析圆周运动的向心力</p> <p>3 . 能结合课本所分析的实际问题，知道离心运动的应用和防止</p>

夺A必备

冠A必具



(2) 角速度  $\omega$  : 连接运动物体和圆心的半径在一段时间内转过的角度  $\theta$  与这段时间  $t$  的比值, 叫匀速圆周运动的角速度, 即  $\omega = \frac{\theta}{t}$  .

(3) 周期  $T$  与频率  $f$  的关系: 周期是做匀速圆周运动物体完成一周所需的时间, 频率是物体在 1 s 内完成的圆周运动的圈数. 周期与频率的关系是  $f = \frac{1}{T}$  .

### 3. 匀速圆周运动的特点：

(1) 线速度的大小保持不变，但方向时刻变化，是一种 变速 运动。

(2) 角速度、周期及频率保持不变。

(3) 做匀速圆周运动的物体所受的合外力 等于 向心力

### 4. 描述匀速圆周运动的各物理量的关系。

(1) 线速度与角速度的关系：

$$v = \omega r$$

；

(2) 角速度与周期的关系：

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

；

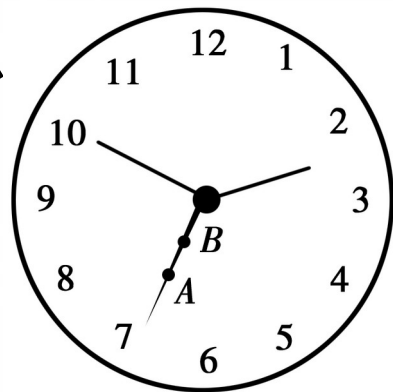
(3) 周期与频率的关系：

$$f = \frac{1}{T}$$

◆ 小试身手

1. (2013 年广东学业水平考试) 如图所示, 手表指针的运动可看作匀速圆周运动, 下列说法中正确的是 ( )

- A. 秒针、分针、时针转动周期相同
- B. 秒针的角速度最大, 时针的角速度最小
- C. 秒针上  $A$ 、 $B$  两点线速度一样大
- D. 秒针上  $A$ 、 $B$  两点向心加速度一样大



**解析：** 秒针、分针及时针的周期分别为 60 秒、60 分、12 小时，A 选项错；由  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  可得秒针的角速度最大，B 选正确；秒针上各点的角速度相等，由  $v = \omega r$  可知 A 点的线速度大， $a = \omega^2 r$ ，A 点的向心加速度大，C、D 选项错。

**答案：** B

## 考点 2 向心力和向心加速度

1 . 向心力的概念：做匀速圆周运动的物体所受到的合外力总是沿半径指向 圆心 ，叫做向心力 .

2 . 向心力 ~~v~~ 大小的 公式：  
$$F_{\text{向}} = m \frac{v^2}{r} = m \omega^2 r = m \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 r$$

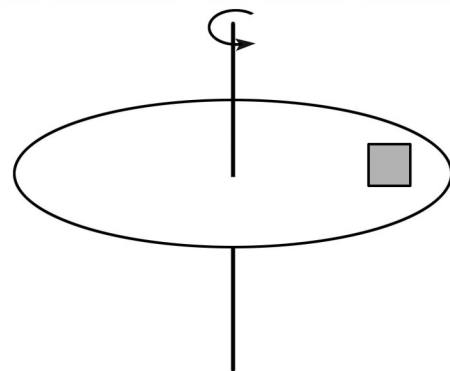
3 . 向心力方向：总是指向 圆心 .

4 . 向心加速度：它的大小与线速度、角速度的关系是  
$$a = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$$
 . 方向总是指向 圆心 .

◆ 小试身手

2 . (2013 年广东学业水平考试) 如图所示, 物体放在水平圆盘上, 随圆盘一起绕竖直中心轴匀速转动, 物块受到的作用力有 ( )

- A . 重力、支持力
- B . 重力、支持力、向心力
- C . 重力、支持力、静摩擦力
- D . 重力、静摩擦力



解析：

物体随圆盘一起做匀速圆周运动，圆心在圆盘的中心，所以物体受到指向圆心的静摩擦力，该静摩擦力提供向心力，C选项正确。

答案：

C

## 考点 3 离心现象

1 . 离心运动：做匀速圆周运动的物体所受的合外力 小于 其所需要的向心力时，物体将做远离圆心的运动叫离心运动。



2 . 物体做离心运动的条件： $F_{合} < F_{向}$  .

◆ 小试身手

3 . (2012 年广东学业水平考试) 下列现象中, 与离心现象无关的是 ( )

- A . 用洗衣机脱去湿衣服中的水
- B . 旋转雨伞上的水滴
- C . 汽车紧急刹车时, 乘客身体向前倾斜
- D . 运动员将链球旋转起来后掷出

答案 : C



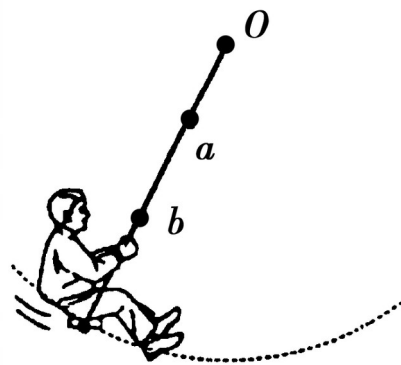
# 典例突破

## 热点 1 描述匀速圆周运动的物理量

【例 1】 (2014 年浙江学业水平模拟) 如图所示，小强正在荡秋千。关于绳上  $a$  点和  $b$  点的线速度和角速度，下列关系正确的是 ( )

A .  $v_a = v_b$     B .  $v_a > v_b$

C .  $\omega_a = \omega_b$     D .  $\omega_a < \omega_b$



解析：

小强在荡秋千过程中，人和绳都以  $O$  为圆心做圆周运动，人与  $a$ 、 $b$  两点的角速度相等， $C$  选项正确； $a$ 、 $b$  两点到  $O$  点的半径不同，线速度不等。

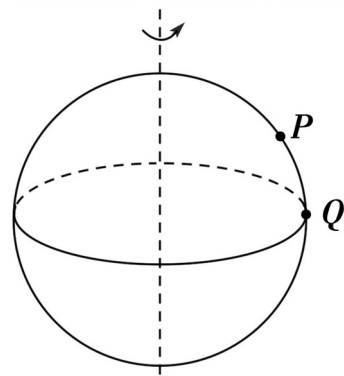
答案：

$C$

◆ 变式训练

1. (2013年深圳学业水平模拟) 如图所示, 由于地球的自转, 地球表面上  $P$ 、 $Q$  两点均绕地球自转轴做匀速圆周运动, 对于  $P$ 、 $Q$  两点的运动, 下列说法正确的是 ( )

- A.  $P$ 、 $Q$  两点的线速度大小相等
- B.  $P$ 、 $Q$  两点的角速度大小相等
- C.  $P$  点的角速度比  $Q$  点的角速度大
- D.  $P$  点的线速度比  $Q$  点的线速度大



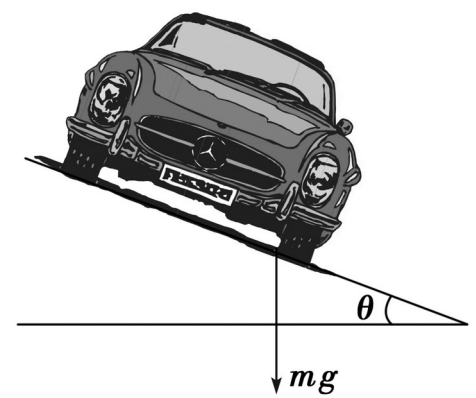
答案 :

**B**

## 热点 2 匀速圆周运动的向心力

【例 2】 (2014 年广东省普通高中学业水平考试)如图所示，公路路面的倾斜角为  $\theta$ ，设弯道路段的半径为  $R$ ，重力加速度为  $g$ ，要保证安全，汽车在弯道路段的行驶速度应满足( )

- A .  $v = gR \tan \theta$       B .  $v = gR^2 \tan \theta$
- C .  $v \leq \sqrt{gR \sin \theta}$       D .  $v \leq \sqrt{gR \tan \theta}$



**解析：** 汽车在弯道行驶可看作圆周运动，公路路面的

支持力与重力的合力提供向心力，即  $m g \tan \theta = \frac{m v^2}{R}$ ，所

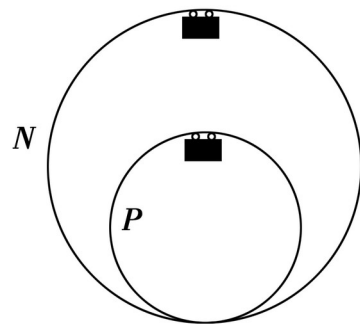
以  $v \leq \sqrt{g R \tan \theta}$ ，D 正确。

**答案：** D

◆ 变式训练

2. (2014 年广东省普通高中学业水平考试) 如图所示, 竖直平面内有两个半径分别为  $r_1$  和  $r_2$  的圆形过山车轨道  $N$ 、 $P$ , 若过山车在两个轨道的最高点对轨道的压力都刚好为零, 则过山车在  $N$ 、 $P$  最高点的速度比  $\frac{v_1}{v_2}$  为( )

- A.  $\frac{r_1}{r_2}$     B.  $\sqrt{\frac{r_1}{r_2}}$     C.  $\frac{r_2}{r_1}$     D.  $\sqrt{\frac{r_2}{r_1}}$



**解析：** 过山车在轨道最高点对轨道的压力刚好为

零，则重力提供向心力， $mg = \frac{mv^2}{r}$ ， $v = \sqrt{gr}$ ， $v_1 : v_2$

$= \sqrt{\frac{r_1}{r_2}}$ ，**B** 正确。

**答案：** **B**

### 热点 3 离心现象

【例 3】 (2012 年广东学业水平测试) 如图所示, 旋转雨伞时, 水珠会从伞的边缘沿切线方向飞出, 这属于 ( )

- A . 扩散现象    B . 超重现象  
C . 离心现象    D . 蒸发现象



解析：

旋转雨伞时, 水珠会做离心运动而从伞的边缘沿切线方向飞出.

答案：

C

◆ 变式训练

3. 汽车行驶中和离心运动有关的是 ( )
- A. 汽车开进泥坑里轮胎打滑
  - B. 汽车通过圆形拱桥
  - C. 汽车直线行驶时与其他车辆发生碰撞
  - D. 汽车在转弯时由于速度太快导致翻车

答案： D

