## 圆周运动

## 知识点：圆周运动

一、线速度

1.定义：物体做圆周运动，在一段很短的时间Δ*t*内，通过的弧长为Δ*s*.则Δ*s*与Δ*t*的比值叫作线速度，公式：*v*＝.

2.意义：描述做圆周运动的物体运动的快慢.

3.方向：为物体做圆周运动时该点的切线方向.

4.匀速圆周运动

(1)定义：物体沿着圆周运动，并且线速度的大小处处相等，这种运动叫作匀速圆周运动.

(2)性质：线速度的方向是时刻变化的，所以是一种变速运动，这里的“匀速”是指速率不变.

二、角速度

1.定义：连接物体与圆心的半径转过的角度与转过这一角度所用时间的比值，公式：*ω*＝.

2.意义：描述物体绕圆心转动的快慢.

3.单位：弧度每秒，符号是rad/s或rad·s－1.

4.匀速圆周运动是角速度不变的运动.

三、周期

1.周期*T*：做匀速圆周运动的物体，运动一周所用的时间，单位：秒(s).

2.转速*n*：物体转动的圈数与所用时间之比.单位：转每秒(r/s)或转每分(r/min).

3.周期和转速的关系：*T*＝(*n*的单位为r/s时).

四、线速度与角速度的关系

1.在圆周运动中，线速度的大小等于角速度大小与半径的乘积.

2.公式：*v*＝*ωr*.

## 技巧点拨

一、线速度和匀速圆周运动

1.对线速度的理解

(1)线速度是物体做圆周运动的瞬时速度，线速度越大，物体运动得越快.

(2)线速度是矢量，它既有大小，又有方向，线速度的方向在圆周各点的切线方向上.

(3)线速度的定义式：*v*＝，Δ*s*代表在时间Δ*t*内通过的弧长.

2.对匀速圆周运动的理解

(1)由于匀速圆周运动是曲线运动，其速度方向沿着圆周上各点的切线方向，所以速度的方向时刻在变化.

(2)匀速的含义：速度的大小不变，即速率不变.

(3)运动性质：匀速圆周运动是一种变速运动，其所受合外力不为零.

二、角速度、周期和转速

1.对角速度的理解

(1)角速度描述做圆周运动的物体绕圆心转动的快慢，角速度越大，物体转动得越快.

(2)角速度的定义式：*ω*＝，Δ*θ*代表在时间Δ*t*内物体与圆心的连线转过的角度.

(3)在匀速圆周运动中，角速度不变.

2.对周期和频率(转速)的理解

(1)匀速圆周运动具有周期性，每经过一个周期，线速度大小和方向与初始时刻完全相同.

(2)当单位时间取1 s时，*f*＝*n*.频率和转速对匀速圆周运动来说在数值上是相等的，但频率具有更广泛的意义，两者的单位也不相同.

3.周期、频率和转速间的关系：*T*＝＝.

三、描述匀速圆周运动各物理量之间的关系

1.描述匀速圆周运动各物理量之间的关系

(1)*v*＝＝＝2π*nr*

(2)*ω*＝＝＝2π*n*

(3)*v*＝*ωr*

2.各物理量之间关系的理解

(1)角速度、周期、转速之间关系的理解：物体做匀速圆周运动时，由*ω*＝＝2π*n*知，角速度、周期、转速三个物理量，只要其中一个物理量确定了，其余两个物理量也确定了.

(2)线速度与角速度之间关系的理解：由线速度大小*v*＝*ω*·*r*知，*r*一定时，*v*∝*ω*；*v*一定时，*ω*∝；*ω*一定时，*v*∝*r*.

四、同轴转动和皮带传动问题

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 同轴转动 | 皮带传动 | 齿轮传动 |
| 装  置 | *A*、*B*两点在同轴的一个圆盘上 | 两个轮子用皮带连接(皮带不打滑)，*A*、*B*两点分别是两个轮子边缘上的点 | 两个齿轮啮合，*A*、*B*两点分别是两个齿轮边缘上的点 |
| 特  点 | 角速度、周期相同 | 线速度大小相等 | 线速度大小相等 |
| 规  律 | 线速度大小与半径成正比：＝ | 角速度与半径成反比：＝ | 角速度与半径成反比：＝ |

## 例题精练

1．（静宁县校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．加速度恒定的运动不可能是曲线运动

B．曲线运动一定是变速运动

C．平抛运动是非匀变速运动

D．匀速圆周运动是线速度不变的运动

2．（成都期中）下列运动一定不属于匀变速运动的是（　　）

A．匀速圆周运动 B．曲线运动

C．平抛运动 D．斜抛运动

## 随堂练习

1．（长汀县期中）关于匀速圆周运动，下列说法正确的是（　　）

A．匀速圆周运动是匀速运动

B．匀速圆周运动是匀变速曲线运动

C．物体做匀速圆周运动是非匀变速曲线运动

D．做匀速圆周运动的物体必处于平衡状态

2．（浦东新区校级期末）匀速圆周运动是一种（　　）

A．匀速运动 B．变速运动

C．匀加速曲线运动 D．角速度变化的运动

3．（七里河区校级月考）下列关于匀速圆周运动的说法正确的是（　　）

A．匀速圆周运动是匀速运动

B．匀速圆周运动是匀变速曲线运动

C．做匀速圆周运动的物体所受到的合力是恒定不变的

D．做匀速圆周运动物体的向心力可以是重力、弹力、摩擦力等各种力的合力，也可以是其中一种力或一种力的分力

4．（平顶山期末）下列说法正确的是（　　）

A．物体受到变力作用时，不可能做直线运动

B．物体受到恒力作用，有可能做匀速圆周运动

C．物体所受的合力方向与速度方向不在一条直线上时，则其一定做曲线运动

D．物体所受的合力方向与速度方向在同一直线上时，物体的速度方向一定不会改变

# 综合练习

1．（青羊区期中）下列说法中正确的是（　　）

A．曲线运动一定是变速运动

B．变速运动一定是曲线运动

C．匀速圆周运动就是速度不变的运动

D．匀速圆周运动的角速度改变

2．（相城区校级月考）下列说法中正确的是（　　）

A．曲线运动的物体速度可能不变

B．匀速圆周运动向心加速度不变

C．平抛运动是匀变速曲线运动

D．地球上的物体，向心加速度方向都指向地心

3．（薛城区校级月考）关于曲线运动，下列说法正确的是（　　）

A．做曲线运动的物体受到的合力可能为零

B．匀速圆周运动一定是速度不变的运动

C．只要物体做圆周运动，它所受的合外力一定指向圆心

D．曲线运动一定是变速运动

4．（东城区校级期末）关于平抛运动和圆周运动，下列说法正确的是（　　）

A．平抛运动是匀变速曲线运动

B．匀速圆周运动是速度不变的运动

C．圆周运动是匀变速曲线运动

D．做平抛运动的物体落地时的速度一定是竖直向下的

5．（成都期中）大型游乐场中有一种叫“摩天轮”的娱乐设施，如图所示，坐在其中的游客随轮的转动而做匀速圆周运动，对此有以下说法，其中正确的是（　　）



A．游客处于一种平衡状态

B．游客做的是一种变加速曲线运动

C．游客做的是一种匀变速运动

D．游客的速度和加速度都恒定不变

6．（郫都区期中）关于匀速圆周运动，下列说法正确的是（　　）

A．匀速圆周运动是匀速运动

B．匀速圆周运动是匀变速曲线运动

C．物体做匀速圆周运动是变加速曲线运动

D．做匀速圆周运动的物体必处于平衡状态

7．（内蒙古学业考试）匀速圆周运动属于（　　）

A．匀速运动 B．匀加速运动

C．加速度不变的曲线运动 D．变加速度的曲线运动

8．（泉州月考）下列关于物体运动的描述中正确的是（　　）

A．做往返的直线运动不可能是匀变速运动

B．做匀速圆周运动的物体所受合外力不为零，属于匀变速运动

C．物体在变力作用下有可能做曲线运动

D．由静止开始做直线运动的物体，第1秒内、第2秒内、第3秒内的位移分别为1m、2m、3m，由此可以判定物体做匀变速直线运动

9．（沈阳期中）关于匀速圆周运动，下列说法中正确的是（　　）

A．是速度不变的运动 B．是加速度不变的运动

C．是匀变速曲线运动 D．是速率不变的运动

10．（烟台期中）下列说法中正确的是（　　）

A．曲线运动的加速度一定是变化的

B．匀速圆周运动是一种匀变速曲线运动

C．物体做曲线运动时，其合力的方向有可能与速度方向相同

D．物体所受合力做功为零时，物体的速度大小一定不变

11．（赤峰期中）关于平抛运动和圆周运动，下列说法正确的是（　　）

A．匀速圆周运动是速度不变的运动

B．平抛运动是匀变速曲线运动

C．圆周运动是匀变速曲线运动

D．做平抛运动的物体落地时的速度一定是竖直向下的

12．（秦州区校级期末）关于匀速圆周运动的描述正确的是（　　）

A．是匀速运动

B．是匀变速运动

C．是加速度变化的曲线运动

D．合力不一定时刻指向圆心

13．（银川校级期末）下列说法中正确的是（　　）

A．曲线运动一定是变速运动

B．变速运动一定是曲线运动

C．匀速圆周运动就是速度不变的运动

D．周期不变的运动是匀速圆周运动

14．（温州期末）下列说法不正确的是（　　）

A．曲线运动一定是变速运动

B．平抛运动一定是匀变速运动

C．匀速圆周运动不是匀变速曲线运动

D．只要两个分运动是直线运动，合运动一定也是直线运动

15．（邵东县校级期中）关于匀速圆周运动，以下说法正确的是（　　）

A．匀速圆周运动是匀速运动

B．匀速圆周运动是变加速曲线运动

C．匀速圆周运动线速度v、周期T都是恒量

D．匀速圆周运动向心加速度a是恒量，线速度v方向时刻改变

16．（昆都仑区校级期中）关于曲线运动，下列说法正确的有（　　）

A．做曲线运动的物体，受到的合外力方向在不断改变

B．只要物体做圆周运动，它所受的合外力一定指向圆心

C．物体只要受到垂直于初速度方向的恒力作用，就一定能做匀速圆周运动

D．做曲线运动的物体速度方向在时刻改变，故曲线运动是变速运动

**二．多选题（共6小题）**

1．（双流区校级月考）大型游乐场中有一种叫“摩天轮”的娱乐设施，如图所示，坐在其中的游客随轮的转动而做匀速圆周运动，对此有以下说法，其中正确的是（　　）



A．游客处于一种平衡状态

B．游客做的是一种变加速曲线运动

C．游客做的是一种匀变速运动

D．游客的速度和加速度都在不断地改变着

2．（绿园区校级月考）下列说法中正确的是（　　）

A．曲线运动一定是变速运动

B．变速运动一定是曲线运动

C．匀速圆周运动就是速度不变的运动

D．匀速圆周运动就是角速度不变的运动

3．（会宁县校级期中）关于匀速圆周运动的说法，正确的是（　　）

A．匀速圆周运动的速度大小保持不变，所以做匀速圆周运动的物体没有加速度

B．做匀速圆周运动的物体，虽然速度大小不变，但方向时刻都在改变，所以必有加速度

C．做匀速圆周运动的物体，加速度的大小保持不变，所以是匀变速（曲线）运动

D．匀速圆周运动的物体加速度大小虽然不变，但加速度的方向始终指向圆心，加速度的方向时刻都在改变，所以匀速圆周运动既不是匀速运动，也不是匀变速运动

4．（西城区校级期中）以下说法正确的是（　　）

A．做曲线运动的物体速度一定发生变化

B．做曲线运动的物体的合力一定发生变化

C．做平抛运动的物体加速度始终保持不变

D．做匀速圆周运动的物体加速度始终保持不变

5．（东城区校级期中）下列说法中正确的是（　　）

A．曲线运动一定是变速运动

B．向心力不改变圆周运动物体速度的大小

C．物体由于做圆周运动而产生了向心力

D．做圆周运动的物体所受各力的合力一定是向心力

6．（宿迁期中）匀速圆周运动是（　　）

A．匀变速运动

B．速度不变的曲线运动

C．加速度大小不变的曲线运动

D．变加速曲线运动

**三．填空题（共1小题）**

1．（巴宜区校级月考）圆周运动的物体，它的运动轨迹为　 　，圆周运动为曲线运动，故一定是　 　运动，一定具有　 　。