## 向心加速度

## 知识点：向心加速度

一、匀速圆周运动的加速度方向

1.定义：物体做匀速圆周运动时的加速度总指向圆心，这个加速度叫作向心加速度.

2.向心加速度的作用：向心加速度的方向总是与速度方向垂直，故向心加速度只改变速度的方向，不改变速度的大小.

二、匀速圆周运动的加速度大小

1.向心加速度公式

*a*n＝或*a*n＝*ω*2*r*.

2.向心加速度的公式既适用于匀速圆周运动，也适用于非匀速圆周运动.

## 技巧点拨

一、向心加速度及其方向

对向心加速度及其方向的理解

1.向心加速度的方向：总指向圆心，方向时刻改变.

2.向心加速度的作用：向心加速度的方向总是与速度方向垂直，故向心加速度只改变速度的方向，不改变速度的大小.

3.圆周运动的性质：不论向心加速度*a*n的大小是否变化，其方向时刻改变，所以圆周运动的加速度时刻发生变化，圆周运动是变加速曲线运动.

4.变速圆周运动的加速度并不指向圆心，该加速度有两个分量：一是向心加速度，二是切向加速度.向心加速度描述速度方向变化的快慢，切向加速度描述速度大小变化的快慢，所以变速圆周运动中，向心加速度的方向也总是指向圆心.

二、向心加速度的大小

1.向心加速度公式

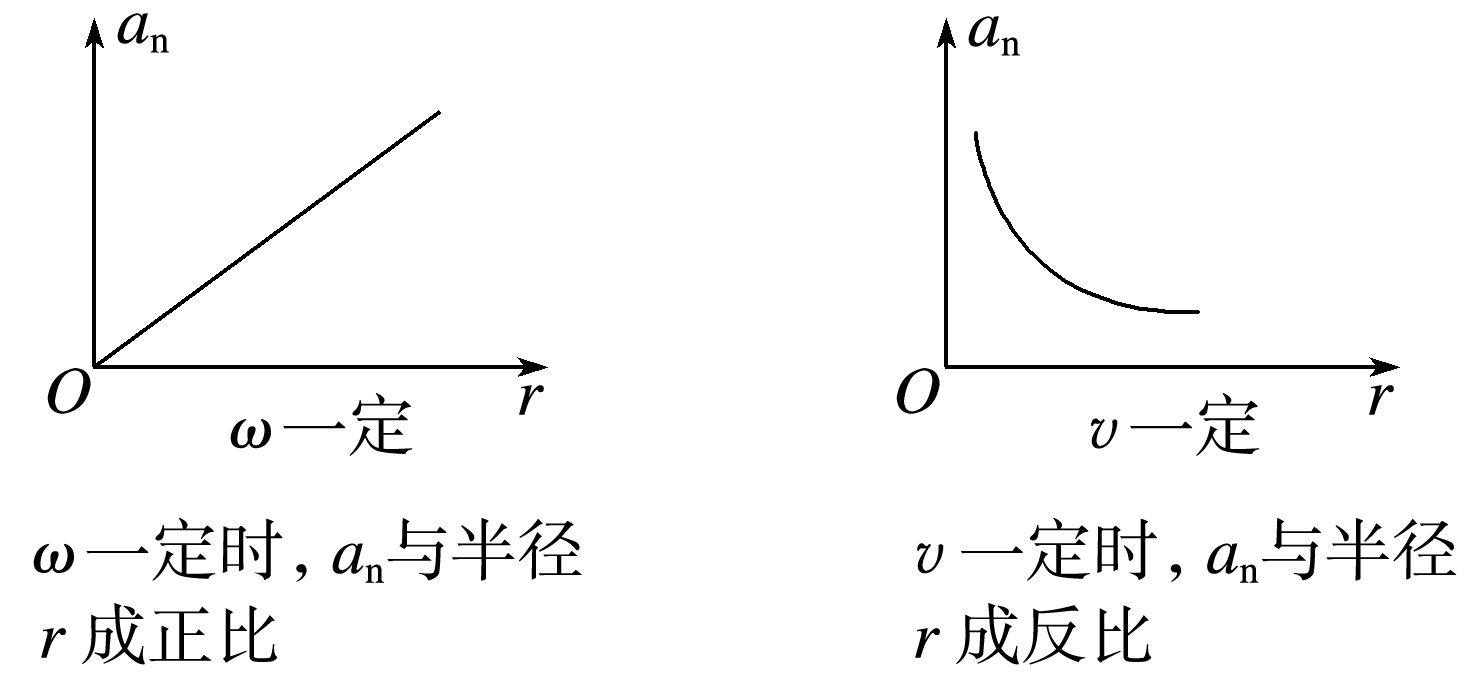
(1)基本公式：①*a*n＝；②*a*n＝*ω*2*r*.

(2)拓展公式：①*a*n＝*r*；②*a*n＝4π2*n*2*r*＝4π2*f*2*r*；③*a*n＝*ωv*.

2.向心加速度公式的适用范围

向心加速度公式不仅适用于匀速圆周运动，也适用于非匀速圆周运动，*v*即为那一位置的线速度，且无论物体做的是匀速圆周运动还是非匀速圆周运动，其向心加速度的方向都指向圆心.

3.向心加速度与半径的关系(如图所示)



图

向心加速度公式的应用技巧

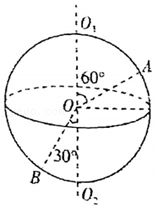
向心加速度的每一个公式都涉及三个物理量的变化关系，必须在某一物理量不变时分析另外两个物理量之间的关系.

(1)先确定各点是线速度大小相等，还是角速度相同.

(2)在线速度大小相等时，向心加速度与半径成反比，在角速度相同时，向心加速度与半径成正比.

## 例题精练

1．（昌平区校级月考）如图所示，一球体绕轴O1O2以角速度ω旋转，A、B为球体上两点，下列说法正确的是（　　）



A．A、B具有大小相等的线速度

B．由a＝ω2r知，A的向心加速度大于B的向心加速度

C．由a＝ω2r知，A、B两点具有大小相等的向心加速度

D．A、B两点的向心加速度方向都指向球心

【分析】A、B两点共轴转动，角速度相等，根据做匀速圆周运动的轨道半径的大小，利用v＝rω比较线速度的大小．向心加速度方向指向圆周运动的圆心，根据a＝rω2比较向心加速度大小．

【解答】解：A、A、B两点共轴转动，角速度相等，由于到转轴的距离r＝Rcosθ，故转动的半径不同，根据v＝ωr可知，线速度不同，故A错误；

BC、根据r＝Rcosθ可知菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，rA＞rB，根据a＝ω2r可知A点的向心加速度大于B点的向心加速度，故B正确，C错误；

D、A、B两点的向心加速度方向垂直指向轴O1O2，故D错误；

故选：B。

【点评】解决本题的关键知道共轴转动，角速度相等，知道线速度与角速度、向心加速度的关系．

2．（静宁县校级月考）一质点做匀速圆周运动，其线速度大小为4m/s，转动周期为πs，则（　　）

A．角速度为2rad/s B．转速为πr/s

C．轨迹半径为4m D．加速度大小为4m/s2

【分析】已知线速度和周期，根据ω＝菁优网-jyeoo求解角速度大小；根据转速、频率和周期关系确定转速的大小；通过v、T和r关系求出r的大小，根据a＝菁优网-jyeoo求得向心加速度。

【解答】解：A、质点做匀速圆周运动，根据菁优网-jyeoo可得，菁优网-jyeoo，故A正确；

B、质点做匀速圆周运动，有转速n＝菁优网-jyeoor/s，故B错误；

C、质点做匀速圆周运动，根据v＝rω可得：r＝2m，故C错误；

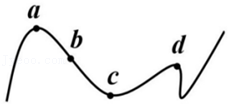
D、加速度大小为a＝菁优网-jyeoo，故D错误；

故选：A。

【点评】本题关键是记住匀速圆周运动的线速度、角速度、周期和轨道半径关系，是一道基础题目。

## 随堂练习

3．（安徽期中）一质点以匀速率在水平面上做曲线运动，其轨迹如图所示.从图中可以看出，质点在a、b、c、d四点处加速度最大的点是（　　）



A．a B．b C．c D．d

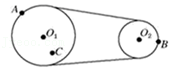
【分析】质点做匀速率曲线运动，可借助向心加速度公式a＝菁优网-jyeoo，分析加速度的大小．

【解答】解：由图知d处曲率半径最小，质点的速率不变，由公式a＝菁优网-jyeoo，知d点的加速度最大，故ABC错误，D正确。

故选：D。

【点评】本题关键要掌握向心加速度公式a＝菁优网-jyeoo，搞清曲率半径的含义，从而作出判断．

4．（八步区校级月考）如图所示，两轮用皮带传动，皮带不打滑。图中轮上A、B、C三点所在处半径分别为rA、rB、rC，rA＝2rB，rB＝rC，则这三点的加速度之比为（　　）



A．2：2：1 B．2：4：1 C．4：2：1 D．2：1：4

【分析】两轮用皮带传动，轮子边缘上的点线速度大小相等，结合公式菁优网-jyeoo，得出向心加速度大小关系；A、C两点共轴转动，角速度相等，根据a＝rω2得出A、C的向心加速度大小关系。

【解答】解：在皮带传动中，由于皮带不打滑，则有vA＝vB

由公式菁优网-jyeoo，可得：菁优网-jyeoo

A与C属于同轴转动，则有：ωA＝ωC

由公式a＝rω2，可得：菁优网-jyeoo

所以A、B、C三点的加速度之比为：aA：aB：aC＝2：4：1，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键知道共轴转动的点角速度相等，靠皮带传动轮子边缘上的点线速度大小相等，结合向心加速度公式分析判断，基础题。

5．（五华区校级模拟）地球赤道上的物体A随地球自转的向心加速度为aA，月球绕地球运动的向心加速度为aB。如果地月之间的距离近似取为地球半径的60倍，月球环绕地球的周期近似取为30天，则菁优网-jyeoo为（　　）

A．9.8 B．15 C．30 D．3600

【分析】地球自转周期为1天，故月球环绕地球的周期为地球自转周期的30倍，再由题意可知半径关系，由向心加速度公式a＝（菁优网-jyeoo）2R即可确定加速度之比。

【解答】解：由于菁优网-jyeoo，其中TA为地球自转周期，R为地球半径；而菁优网-jyeoo，其中TB为月球环绕地球的周期，r为地月距离。由于TA：TB＝1：30，R：r＝1：60，计算可得菁优网-jyeoo＝15，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查向心加速度的计算，要注意根据题意灵活选择公式，知道地球自转周期为1天（24小时）。

6．（吕梁一模）中学生常用的学习用具修正带的结构如图所示，包括上下盖座、大小齿轮、压嘴座等部件。大小齿轮分别嵌合于大小轴孔中，大小齿轮相互吻合，a，b点分别位于大小齿轮的边缘。c点在大齿轮的半径中点，当修正带被匀速拉动进行字迹修改时（　　）



A．大小齿轮的转向相同 B．a点的线速度比b点大

C．b、c两点的角速度相同 D．b点的向心加速度最大

【分析】同缘传动时，边缘点的线速度大小相等；同轴传动时，角速度相等；然后结合v＝ωr和a＝ω2r＝菁优网-jyeoo列式求解。

【解答】解：AB、同缘传动时，边缘点的线速度大小相等，转动方向一个是逆时针，一个是顺时针，va：vb＝1：1，故AB错误；

C、根据v＝ωr知角速度与半径成反比即为ωa：ωb＝rb：ra，因rb＜ra，则ωb＞ωa，

a、c同轴转动，角速度相等，即ωa＝ωc，可知ωb＞ωc，所以b与c点的角速度不相同，故C错误；

D、根据a＝ω2r，可知a点的向心加速度大于c点的向心加速度，

根据a＝菁优网-jyeoo，可知b点的向心加速度大于a点的向心加速度，故b点的向心加速度最大，故D正确；

故选：D。

【点评】本题关键明确同缘传动同轴传动的特点：同轴传动时，角速度相等，同缘传动时，边缘点的线速度大小相等，然后结合公式v＝ωr分析求解即可。

# 综合练习

**一．选择题（共15小题）**

1．（岳麓区校级期末）质点做匀速圆周运动，在任意相等的时间内，下列物理量可能不同的是（　　）

A．通过的弧长 B．通过的位移大小

C．转过的角度 D．速度的变化

【分析】理解匀速圆周运动的特点即可正确解答本题，注意位移以及速度变化为矢量。

【解答】解：AC、匀速圆周运动是指线速度大小不变的圆周运动，因此在相等时间内通过路程相等，弧长相等，转过的角度也相等，故AC正确；

B、相等的时间内转过的角度相等，可知相等时间内对应的弦长相等，即通过的位移大小相等，故B正确。

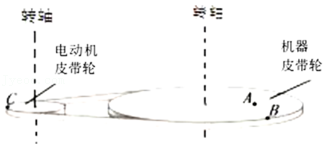
D、在任意相等的时间，速度变化的大小相同，方向不同，所以速度的变化不相同，故D错误。

本题选择不同的，

故选：D。

【点评】本题比较简单，考查了匀速圆周运动的特点，在练习时注意标量和矢量的区别。

2．（浙江期末）一部机器由电动机带动，皮带与两轮之间不发生滑动，机器皮带轮的半径是电动机皮带轮半径的2倍，B、C分别是两轮边缘上的两点，A点到转轴的距离为机器皮带轮半径的一半，如图所示。下列说法正确的是（　　）



A．A、B两点的线速度大小相等

B．A、C两点的角速度大小相等

C．A点的向心加速度大于B点的向心加速度

D．B点的向心加速度小于C点的向心加速度

【分析】由同一皮带相连可知B和C两点线速度相等，由A和B两点在同一皮带轮上可知角速度相等，并结合公式v＝ωr分析线速度与角速度的关系；由公式a＝ω2r分析向心加速度的关系。

【解答】解：AB、因电动机和机器由同一皮带连接，所以B、C两点的线速度相等，即vB＝vC，

且A、B两点都位于机器皮带轮上，所以A、B两点的角速度相等，即ωA＝ωB，

A点到转轴的距离为机器皮带轮半径的一半，即rA＝菁优网-jyeoorB，

则由题意知，A、B、C三点的半径之比为：rA：rB：rC＝1：2：1，

由公式v＝ωr可知线速度和角速度之比分别为：vA：vB：vC＝1：2：2，ωA：ωB：ωC＝1：1：2，故AB错误；

CD、由半径之比与角速度之比并结合公式a＝ω2r可知，A、B、C三点线速度之比为：aA：aB：aC＝1：2：4，故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】本题难度不大，注意把握题中的等量关系并结合线速度与角速度的关系v＝ωr和向心加速度公式a＝ω2r进行分析。

3．（响水县校级期末）一部机器由电动机带动，皮带与两轮之间不发生滑动，机器皮带轮的半径是电动机皮带轮半径的2倍，B、C分别是轮子边缘上的两点，A点到转轴的距离为机器皮带轮半径的一半，如图所示。下列说法正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．A、B两点的线速度大小相等

B．A、C两点的角速度大小相等

C．B点的向心加速度小于C点的向心加速度

D．A点的向心加速度大于B点的向心加速度

【分析】由同一皮带相连可知B和C两点线速度相等，由A和B两点在同一皮带轮上可知角速度相等，并结合a＝ω2r分析向心加速度的关系。

【解答】解：AB、因电动机和机器由同一皮带连接，所以B、C两点的线速度相等，即vB＝vC，

且A、B两点都位于机器皮带轮上，所以A、B两点的角速度相等，即ωA＝ωB，

A点到转轴的距离为机器皮带轮半径的一半，即菁优网-jyeoo，

则由题意知，A、B、C三点的半径之比为：

rA：rB：rC＝1：2：1，

由v＝ωr可知线速度和角速度之比分别为：

vA：vB：vC＝1：2：2，

ωA：ωB：ωC＝1：1：2，

故A、B错误；

CD、由半径之比与角速度之比并结合公式a＝ω2r可知，A、B、C三点线速度之比为：

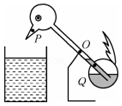
aA：aB：aC＝1：2：4，

故C正确，D错误。

故选：C。

【点评】本题难度不大，注意把握题中的等量关系并结合线速度与角速度的关系v＝ωr和向心加速度公式菁优网-jyeoo进行分析。

4．（安徽月考）如图所示是中国古代玩具饮水鸟的示意图，它的神奇之处是，在鸟的面前放上一杯水，鸟就会俯下身去，把嘴浸到水里，“喝”了一口水后，鸟将绕着O点不停摆动，一会儿它又会俯下身去，再“喝”一口水。P、Q是饮水鸟上两点，且rPO＞rQO，则在摆动过程中（　　）



A．P点的线速度小于Q点的线速度

B．P点的角速度等于Q点的角速度

C．P点的向心加速度小于Q点的向心加速度

D．P、Q两点的线速度方向相反

【分析】P、Q两点属于同轴转动的模型，同轴转动角速度相等，根据v＝ωr，a＝ω2r分析线速度和加速度。

【解答】解：AB、根据同轴转动角速度相等知，P、Q两点的角速度大小相同，根据v＝ωr可知P点的线速度大于Q点的线速度，故A错误，B正确；

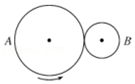
C、P点半径大，根据a＝ω2r知，向心加速度较大，故C错误；

D、线速度方向就是该点的运动方向，P、Q不在同一轴线上，所以两者线速度的方向不相反，故D错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键知道共轴转动的点角速度大小相等，知道线速度、角速度、向心加速度之间的关系。

5．（江州区校级月考）如图所示，A、B是两个摩擦传动轮（不打滑），两轮半径大小关系为RA＝3RB，则两轮边缘上的点（　　）



A．角速度之比ωA：ωB＝3：1

B．周期之比TA：TB＝1：3

C．转速之比nA：nB＝1：3

D．向心加速度之比aA：aB＝3：1

【分析】解决本题的关键是两轮边缘上接触的地方线速度相等，然后根据角速度和线速度半径之间关系等求解，同时注意转速的物理意义，其在数值上和频率是相等的。

【解答】解：两轮边缘的线速度相等，即vA＝vB①

线速度、角速度、半径关系为：v＝ωr＝菁优网-jyeoo＝2πnr ②

向心加速度为：a＝菁优网-jyeoo③

半径关系为：RA＝3RB④

联立①②③④可解得：ωA：ωB＝1：3，TA：TB＝3：1，nA：nB＝1：3，aA：aB＝1：3，故ABD错误，C正确。

故选：C。

【点评】描述圆周运动的物理量较多如线速度、角速度、向心加速度、周期、频率、转速等，明确各物理量之间的关系，是解题的关键。

6．（泰宁县校级期中）转笔深受广大中学生的喜爱，如图所示，假设某转笔高手能让笔绕其上的某一点O做匀速圆周运动，下列有关转笔中涉及到的物理知识的叙述正确的是（　　）



A．笔杆上各点线速度大小相同

B．笔杆上各点周期相同

C．笔杆上的点离O点越远，角速度越小

D．笔杆上的点离O点越远，向心加速度越小

【分析】（1）根据笔上各点转动一圈所用时间相等判断得到各点的周期相等；

（2）根据公式v＝菁优网-jyeoo找到线速度关系；根据公式T＝菁优网-jyeoo求出角速度关系；

根据a＝r•ω2求向心加速度的关系；

【解答】解：AB．由题意知，笔上各点转动一圈所用时间相等，所以各点的周期相等，因为菁优网-jyeoo，所以离O越远的点半径越大，线速度越大，故A错误，B正确；

C．因为T＝菁优网-jyeoo，故各点的角速度相等，故C错误；

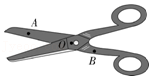
D．因为a＝r•ω2，所以离O点越远，向心加速度越大，故D错误；

故选：B。

【点评】（1）本题的关键在于找到各点的周期关系，这就要求熟悉周期的定义；

（2）在推导其它物理量的关系时需应用匀速圆周运动的基本公式，要求平时加强公式的记忆；

7．（龙岩期中）如图所示是学生常用的剪刀，A、B两点是剪刀上的两点，B离O点更近，则在正常使用过程中（　　）



A．A、B两点的角速度相同

B．A、B两点的线速度大小相同

C．A、B两点的向心加速度大小相同

D．A、B两点的向心加速度方向相同

【分析】靠传送带传动轮子边缘上的点线速度大小相等，共轴转动的点角速度相等，根据v＝rω比较线速度大小与方向，根据a＝ω2r，来确定向心加速度大小。

【解答】解：A、A、B两点同轴传动，A、B两点的角速度相同，故A正确；

B、根据v＝rω得A、B两点的线速度大小不等，故B错误；

C、根据a＝ω2r得A、B两点的向心加速度大小不相同，故C错误；

D、向心加速度方向指向圆心，故D错误；

故选：A。

【点评】解决本题关键明确同轴传递角速度相等，同缘传动边缘点线速度相等；同时要能够结合线速度与角速度关系公式v＝rω列式判断。

8．（金川区校级期中）关于向心加速度，下列说法正确的是（　　）

A．向心加速度是描述速率变化快慢的物理量

B．匀速圆周运动中的向心加速度恒定不变

C．向心加速度是描述物体运动方向变化快慢的物理量

D．向心加速度随轨道半径的增大而减小

【分析】向心加速度只改变速度的方向，不改变速度大小，向心加速度描述的是线速度方向变化的快慢，因此明确向心加速度的物理意义即可正确解答本题．

【解答】解：A、匀速圆周运动中速率不变，而向心加速度不为零，故A错误；

B、匀速圆周运动中的向心加速度大小不变、方向时刻改变，是变化的，故B错误；

C、向心加速度与速度垂直，是描述物体运动方向变化快慢的物理量，故C正确；

D、根据an＝ω2r，角速度一定时，轨道半径越大、向心加速度越大，故D错误；

故选：C。

【点评】解决本题的关键掌握向心加速度只改变速度的方向，不改变速度大小，向心加速度描述的是线速度方向变化的快慢．属于基础题．

9．（尚义县校级期中）关于向心加速度的物理意义，下列说法正确的是（　　）

A．它描述的是线速度的方向变化的快慢

B．它描述的是角速度变化的快慢

C．它描述的是线速度的大小变化的快慢

D．匀速圆周运动的向心加速度是恒定不变的

【分析】向心加速度只改变速度的方向，不改变速度大小，向心加速度描述的是线速度方向变化的快慢，因此明确向心加速度的物理意义即可正确解答本题．

【解答】解：A、圆周运动的向心加速度只改变速度的方向，不改变速度大小，向心加速度描述的是线速度方向变化的快慢的物理量；

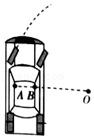
做圆周运动物体的切向加速度改变线速度的大小，描述线速度大小变化的快慢。故A正确，C错误，

B、角速度的方向垂直圆周所在的平面，始终与向心加速度垂直，向心加速度不改变角速度的大小和方向，故BD错误。

故选：A。

【点评】解决本题的关键掌握向心加速度只改变速度的方向，不改变速度大小，向心加速度描述的是线速度方向变化的快慢．属于基础题．而关于角速度的方向，高中阶段不要求知道，故对学生可提可不提，注意区分向心加速度与切向加速度．

10．（梧州期末）如图所示为学员驾驶汽车在水平面上绕O点做匀速圆周运动的俯视示意图。已知学员在A点位置，教练员在B点位置，A点的转弯半径为5.0m，B点的转弯半径为4.0m，学员和教练员（均可视为质点）（　　）



A．运动周期之比为5：4

B．运动角速度之比为4：5

C．向心加速度大小之比为4：5

D．运动线速度大小之比为5：4

【分析】本题考查圆周运动的周期、角速度、线速度、向心加速度的几个概念公式。

【解答】解：A、根据共轴物体角速度、周期相同可知，学员和教练员的运动周期之比为1：1，角速度之比为1：1，故AB错误；

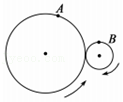
C、由题知学员和教练员的半径之比为5：4，根据向心加速度公式a＝ω2r可知，它们的向心加速度之比为5：4，故C错误；

D、，根据v＝ωr得它们的线速度之比5：4，故D正确。

故选：D。

【点评】主要考查描述圆周运动的几个物理量的基本公式的熟练运用，共轴运动的物体具有相同的角速度和周期是解题的关键。

11．（德州期末）如图所示，A、B两点分别位于大、小轮的边缘上，大轮半径是小轮半径的3倍，它们之间靠摩擦传动，接触面不打滑，则A、B两点的向心加速度大小之比aA：aB为（　　）



A．1：9 B．1：3 C．3：1 D．9：1

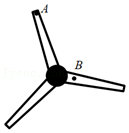
【分析】A、B两点靠摩擦传动，具有相同的线速度，根据a＝菁优网-jyeoo，求出A、B两点的向心加速度大小之比。

【解答】解：A、B两点靠摩擦传动，具有相同的线速度，根据a＝菁优网-jyeoo，半径比为3：1，则向心加速度大小之比为1：3，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键知道通过摩擦传动轮子边缘上的点具有相同的线速度，以及掌握向心加速度大小与线速度的关系。

12．（金安区校级期末）如图所示是某品牌的电风扇，A、B两点分别位于两片扇叶上。下列说法中正确的是（　　）



A．线速度大小vA＝vB B．周期TA＝TB

C．角速度ωA＞ωB D．向心加速度大小aA＝aB

【分析】由于同轴转动，风扇上各个点的角速度相同（圆心除外），故A、B两点的角速度相同；再根据线速度与角速度的关系式和加速度公式求解。

【解答】解：BC、由于同轴转动，风扇上各个点的角速度相同（圆心除外），故A、B两点的角速度相同，周期相同，故B正确，C错误；

A、根据线速度与角速度的关系：v＝ωr，以及ωA＝ωB，rB＜rA，所以有：vB＜vA，故A错误；

D、根据a＝ω2r，以及ωA＝ωB，rB＜rA，所以有：aB＜aA，故D错误。

故选：B。

【点评】明确同轴转动各点角速度相同是解题的前提，灵活应用线速度、角速度、向心加速度公式间的关系是解本题的关键。

13．（枣庄期末）在匀速圆周运动中，关于向心加速度，下列说法正确的是（　　）

A．向心加速度的方向保持不变

B．向心加速度是恒量

C．向心加速度是反映线速度的大小变化快慢的物理量

D．向心加速度的方向始终与线速度方向垂直

【分析】物体做匀速圆周运动时，合外力提供向心力，加速度大小不变，但是方向指向圆心，时刻发生变化，加速度方向与速度方向始终垂直，因此根据向心加速度的特点可正确解答本题。

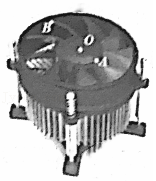
【解答】解：AB、物体做匀速圆周运动时，向心加速度大小不变，方向始终指向圆心，时刻发生变化，故AB错误；

CD、物体做匀速圆周运动时，线速度大小不变，方向时刻变化，向心加速度的方向始终与线速度方向垂直，所以向心加速度是反映线速度的方向变化快慢的物理量，故C错误，D正确；

故选：D。

【点评】解答匀速圆周运动的相关问题时要注意，其中的匀速只是指速度的大小不变，合力作为向心力始终指向圆心，合力的方向也是时刻在变化的，因此向心加速度大小不变，但是方向时刻变化。

14．（重庆期末）如图是某品牌配套的CPU散热风扇，A、B两点绕O点匀速旋转，ω代表该点角速度，a代表该点向心加速度，则下列说法正确的是（　　）



A．ωA＞ωB，aA＞aB B．ωA＜ωB，aA＜aB

C．ωA＝ωB，aA＞aB D．ωA＝ωB，aA＜aB

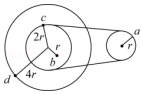
【分析】同轴转动，各点角速度相等；根据向心加速度a＝ω2r比较A、B点向心加速度大小。

【解答】解：AB两点同轴转动，各点角速度相等，故ωA＝ωB，角速度相等的同轴转动，选取向心加速度公式：a＝ω2r，rA＜rB，故aA＜aB，故ABC错误，D正确。

故选：D。

【点评】区别同轴转动与同缘传动的不同，根据不同类型中的不变量进行分析比较。

15．（市中区月考）如图所示，为一皮带传动装置，右轮半径为r，a为它边缘上一点；左侧是一轮轴，大轮半径为4r，小轮半径为2r，b点在小轮上，到小轮中心的距离为r。c点和d点分别位于小轮和大轮的边缘上。若传动过程中皮带不打滑，则（　　）



A．a点和c点的周期之比为2：1

B．b点和d点的线速度之比为4：1

C．a点和c点的向心加速度之比为1：2

D．b点和d点的向心加速度之比为1：4

【分析】共轴转动的各点角速度相等，靠传送带传动轮子上的点线速度大小相等，根据公式v＝菁优网-jyeoo，v＝rω，a＝菁优网-jyeoo，a＝rω2求解即可。

【解答】解：A、a点与c点是同缘传动，线速度相等；rc＝2ra，根据公式v＝菁优网-jyeoo，可知a点和c点的周期之比为1：2，故A错误；

B、b、d两点为共轴的轮子上两点，ωb＝ωd，rd＝4rb，根据公式v＝rω，可知b点和d点的线速度之比为1：4，故B错误；

C、a点与c点的线速度相等，rc＝2ra，根据公式a＝菁优网-jyeoo，可知a点和c点的向心加速度之比为2：1，故C错误；

D、b、d两点为共轴的轮子上两点，ωb＝ωd，rd＝4rb，根据公式a＝rω2，可知b点和d点的向心加速度之比为1：4，故D正确。

故选：D。

【点评】解决本题的关键知道线速度、角速度、向心加速度与半径的关系，以及知道共轴转动的各点角速度相等，靠传送带传动轮子上的点线速度大小相等。

**二．多选题（共15小题）**

16．（兴庆区校级月考）下列关于向心加速度的说法中正确的是（　　）

A．向心加速度的方向始终与圆周运动的速度方向垂直

B．向心加速度的大小一定始终保持不变，方向时刻改变

C．在匀速圆周运动中，向心加速度是恒定的

D．向心加速度只改变线速度的方向，不改变线速度的大小

【分析】匀速圆周运动的向心加速度大小不变，方向始终指向圆心，向心加速度是变化的，是变加速运动．向心加速度只改变线速度的方向，不改变线速度的大小．

【解答】解：AD、向心加速度方向始终始终与圆周运动的速度方向垂直，即与线速度方向垂直，只改变线速度的方向，不改变线速度的大小，故AD正确；

B、只有匀速圆周运动的向心加速度大小才始终保持不变，方向时刻改变，故B错误；

C、做匀速圆周运动物体的向心加速度大小不变，方向始终指向圆心，时刻在变化，所以向心加速度是变化的，故C错误。

故选：AD。

【点评】向心加速度是矢量，由大小和方向才能确定的物理量，所以当矢量大小变化、方向变化或大小方向同时变化时，矢量都是变化的．

17．（菏泽期中）关于向心加速度，下列说法中正确的是（　　）

A．向心加速度越大，物体速度方向改变的就越快

B．做曲线运动的物体，一定存在向心加速度

C．由向心加速度an＝菁优网-jyeoo可知，向心加速度一定与轨道半径成反比

D．物体做变速圆周运动时，向心加速度的大小不能用an＝菁优网-jyeoo来计算

【分析】向心加速度的方向始终指向圆心，表示速度方向变化快慢的物理量，向心加速度只改变速度的方向，不改变速度的大小；结合向心加速度公式的条件说明。

【解答】解：A、向心加速度是表示速度方向变化快慢的物理量，向心加速度越大，物体速度方向改变的就越快，故A正确；

B、做曲线运动的物体可以将运动的轨迹看作若干个曲率半径不同小圆弧轨迹组成，物体运动到每个小圆弧时都存在向心加速度，可知做曲线运动的物体，一定存在向心加速度，故B正确；

C、公式an＝菁优网-jyeoo，表示在线速度一定的条件下，向心加速度与半径成反比，如果不是线速度一定，则向心加速度不一定与轨道半径成反比，故C错误；

D、物体做变速圆周运动时，向心加速度的大小仍然能用an＝菁优网-jyeoo来计算，故D错误。

故选：AB。

【点评】解决本题的关键知道向心加速度的物理意义，知道向心加速度只改变速度的方向，不改变速度的大小．

18．（焦作期中）以前在偏远的山区，人们通过转动辘轱用水桶从水井里向上提水。其模型可简化为：一个可绕圆心轴线转动的圆柱体上缠绕一根轻质细绳，圆柱体半径为R。质量为m的小物体P固定在细线末端，如图所示。现在把P由静止释放，物体P以加速度a0做匀加速运动，重力加速度为g，下列说法正确的是（　　）



A．圆柱体转动的角速度与时间成正比增加

B．圆柱体边缘上一点的向心加速度与时间成正比增加

C．在P下降距离L时，圆柱体转动的角速度大小为菁优网-jyeoo

D．在P下降距离L时，圆柱体边缘上一点的向心加速度大小为菁优网-jyeoo

【分析】物体P的速度等于圆柱体边缘的线速度，再结合v＝rω和菁优网-jyeoo求圆柱体边缘一点的角速度和向心加速度表达式即可判断。

【解答】解：AB、经过时间t，物体P的线速度v＝a0t，

则圆柱体转动角速度菁优网-jyeoo，所以圆柱体转动的角速度与时间成正比增加，

圆柱体边缘上一点的向心加速度菁优网-jyeoo，所以圆柱体边缘上一点的向心加速度与时间的平方成正比增加，故A正确，B错误；

CD、在P下降距离L时，据v2＝2a0L可得的线速度v＝菁优网-jyeoo物体，圆柱体的角速度菁优网-jyeoo

圆柱体边缘上一点的向心加速度大小菁优网-jyeoo，故D错误，C正确。

故选：AC。

【点评】准确理解题意，明确线速度与角速度关系以及向心加速度表达式，能用所学知识分析生活中的问题。

19．（大武口区校级月考）关于向心加速度，下列说法正确的是（　　）

A．向心加速度是描述线速度变化快慢的物理量

B．向心加速度只改变线速度的方向，不改变线速度的大小

C．向心加速度大小恒定，方向时刻改变

D．物体做变速圆周运动时，向心加速度的大小也可用a＝ω2r来计算

【分析】向心加速度只改变速度的方向，不改变速度大小，向心加速度描述的是线速度方向变化的快慢，因此明确向心加速度的物理意义即可正确解答本题。

【解答】解：AB、加速度是描述速度变化快慢的物理量，向心加速度是描述线速度方向变化快慢的物理量，故A错误，B正确；

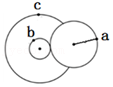
C、只有匀速圆周运动的向心加速度大小才恒定，故C错误；

D、向心加速度是瞬时加速度，所以物体做非匀速圆周运动时，向心加速度的大小也可用a＝ω2r来计算，故D正确。

故选：BD。

【点评】解决本题的关键掌握向心加速度只改变速度的方向，不改变速度大小，向心加速度描述的是线速度方向变化的快慢，属于基础题。

20．（洮北区校级月考）如图所示的齿轮传动装置中右轮半径为2r，a为它边缘上的一点。左侧为一轮轴，小轮的半径为r，b为它边缘上的一点，大轮的半径为4r，c为它边缘上的一点。若传动中齿轮不打滑，则（　　）



A．b点与c点的线速度大小相等

B．a点与b点的线速度大小相等

C．a点与c点的向心加速度大小之比为1：4

D．a点与c点的向心加速度大小之比为1：8

【分析】b、c轮共轴转动，角速度相等，a、c两轮在传动中靠轮不打滑，知a、c两轮边缘上的点线速度大小相等；根据线速度与角速度、向心加速度的关系比较它们的大小。

【解答】解：A、由于b、c轮共轴转动，角速度相等，根据v＝rω知，c的线速度大于b的线速度，故A错误；

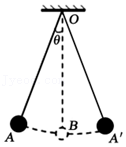
B、a、b靠摩擦传动，边缘线速度大小相等，a点的线速度大小等于b点的线速度大小，故B正确；

CD、a、b的线速度大小相等，半径比为2：1，根据：a＝菁优网-jyeoo，知a、b向心加速度大小之比为1：2；b、c的角速度相等，根据：a＝rω2，知b、c的向心加速度大小之比为1：4，所以a、c两点的向心加速度大小之比为1：8．故C错误，故D正确；

故选：BD。

【点评】解决本题的关键知道共轴转动，角速度相等，不打滑传动，轮子边缘上的点线速度大小相等。

21．（四川期末）如图所示，现将一自然状态下用细线悬挂的小球从最低点B拉至A点，此时细线处于绷紧状态，与竖直方向的夹角为θ，然后由静止释放小球。接下来小球将在AA'之间来回运动，若忽略空气阻力，则下列说法正确的是（　　）



A．在A位置时，该小球速度为零，处于平衡状态

B．在A位置时，拉力和重力的合力水平向右

C．在B位置时，该小球处于超重状态

D．由A到B的过程中，小球的向心加速度逐渐增大

【分析】小球做圆周运动，故加速度不为0，根据受力分析与向心加速度的公式可进行判断。

【解答】解：A.在A位置时，该小球速度为零，但是加速度不为零，不是处于平衡状态，选项A错误；

B.在A位置时，该小球重力沿绳方向的分力与绳的拉力平衡，重力沿与绳垂直方向的分力即为合力，方向为沿切线斜向下，故B错误：

C.在B位置时，该小球受到的拉力与重力的合力向上提供向心力，加速度向上，处于超重状态。选项C正确：

D.由A到B过程中，小球速度逐渐变大，根据菁优网-jyeoo可知，向心加速度逐渐增大，选项D正确。

故选：CD。

【点评】本题考查圆周运动特点，对小球做受力分析列示即可解答，注意超重时加速度向上。

22．（七星区校级期中）关于向心加速度，以下说法中正确的是（　　）

A．向心加速度的方向始终与线速度方向垂直

B．向心加速度只改变线速度的方向，不改变线速度的大小

C．物体做圆周运动时的加速度方向始终指向圆心

D．物体的向心加速度的大小与线速度大小的平方成正比

【分析】物体做匀速圆周运动时，合外力提供向心力，加速度大小不变，但是方向指向圆心，故称向心加速度；向心加速度始终指向圆心；但要注意一般的圆周运动合外力和合加速度并不一定指向圆心的。

【解答】解：AB、向心加速度的方向沿半径指向圆心，速度方向沿圆周的切线方向，所以向心加速度的方向始终与速度方向垂直，且只改变线速度的方向，不改变线速度的大小，故AB正确；

C、如果物体做的是变速圆周运动，有些位置会存在切向加速度，故圆周运动的向心加速度与切向加速度的合加速度的方向不一定始终指向圆心，故C错误；

D、当物体做匀速圆周运动时，且半径不变，物体的向心加速度的大小与线速度大小的平方成正比，故D错误。

故选：AB。

【点评】明确向心加速度的定义，知道向心加速度只改变速度方向；但要注意物体做圆周运动时可能存在切向加速度和径向加速度，故合加速度不一定指向圆心。

23．（揭阳期末）关于质点做匀速圆周运动，下列说法中正确的是（　　）

A．质点的周期不变 B．质点的速度不变

C．质点的角速度不变 D．质点的向心加速度不变

【分析】明确匀速圆周运动的性质，知道匀速圆周运动的向心加速度方向时刻改变，线速度大小不变，方向时刻改变，角速度的大小和方向都不变，转速保持不变。

【解答】解：A、周期是标量，做匀速圆周运动的物体转动一周时间相等，故周期是不变的，故A正确；

B、质点的速度方向沿切线的方向，在不断的改变，故B错误；

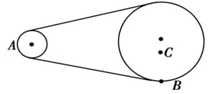
C、根据角速度的定义可知，角速度是保持不变的，故C正确；

D、匀速圆周运动的质点的加速度方向始终指向圆心，因此方向时刻改变，故D错误。

故选：AC。

【点评】解决本题的关键知道匀速圆周运动的线速度大小不变，方向时刻改变，角速度不变，向心力和向心加速度的方向时刻改变，转速是标量，保持不变。

24．（兴庆区月考）如图所示的皮带轮传动装置中，已知大轮半径是小轮半径的3倍，A和B两点分别在两轮的边缘上，C点离大轮轴的距离等于小轮半径，若皮带不打滑，则下列关于A、B、C三点的角速度、线速度、周期、向心加速度的关系式正确的是（　　）



A．ωA：ωB＝3：1 B．vB：vC＝3：1 C．TA：TC＝3：1 D．aB：aC＝1：3

【分析】皮带不打滑，A和B两点线速度大小相等，由公式v＝ωr，角速度与半径成反比，求出ωA：ωB；B、C在同一轮上，角速度相同，由公式v＝ωr求解线速度之比；根据T＝菁优网-jyeoo研究周期之比；由公式an＝ω2r研究B、C的向心加速度的关系。

【解答】解：A、对于A、B两点，皮带不打滑，A和B两点线速度大小相等；由公式v＝ωr，得到ωA：ωB＝rB：rA＝3：1，故A正确；

B、对于B、C两点，B、C在同一轮上，角速度ω相同，由公式v＝ωr，得到vB：vC＝3：1，故B正确；

C、对于B、C两点，B、C在同一轮上，角速度ω相同；故周期之比为TB：TC＝1：1，对于A、B两点，因为ωA：ωB＝rB：rA＝3：1，根据周期公式T＝菁优网-jyeoo，有：TA：TB＝1：3，故TA：TC＝1：3，故C错误；

D、对于B、C两点，B、C在同一轮上，角速度ω相同，由公式an＝ω2r，得到aB：aC＝rB：rC＝3：1，故D错误。

故选：AB。

【点评】本题是匀速圆周运动中典型问题，关键抓住相等量：皮带不打滑时，两轮边缘上各点的线速度大小相等；同一轮上各点的角速度相同。

25．（顺庆区校级期中）如图所示，是中国古代玩具饮水鸟，它的神奇之处是，在鸟的面前放上一杯水，鸟就会俯下身去，把嘴浸到水里，“喝”了一口水后，鸟将绕着O点不停摆动（已知OA＞OB），一会儿它又会俯下身去，再“喝”一口水。A、B是鸟上两点，则在摆动过程中（　　）



A．A、B两点的线速度大小相同

B．A、B两点的向心加速度大小不同

C．A、B两点的角速度大小相同

D．A、B两点的向心加速度方向相同

【分析】A、B两点同轴转动，具有相等的角速度，根据v＝rω可以比较线速度的大小；根据a＝rϖ2可以比较向心加速度的大小。

【解答】解：A、这两点是在做同轴转动，所以A、B两点的角速度ω大小相等，由图可知OA大于OB的长度，根据v＝rω可知，A点的线速度大于B点的线速度，故A错误；

B、向心加速度a＝rω2，因为这两点的角速度大小相等，所以A点的向心加速度大于B点的向心加速度，故B正确；

C、由上面A的分析可知A、B两点的角速度大小相同，故C正确；

D、向心加速度在的方向指向圆心，所以A点的向心加速度方向沿AO方向指向O点，B点的向心加速度方向沿BO方向指向O点，它们的方向不同，故D错误。

故选：BC。

【点评】知道同轴转动的物体具有相等的角速度是解题的关键，然后根据相应的公式即可判断线速度和向心加速度的大小关系。向心加速度的方向是指向圆心的。

26．（深州市校级月考）关于向心加速度，以下说法中正确的是（　　）

A．向心加速度的方向始终与线速度方向垂直

B．向心加速度只改变线速度的方向，不改变线速度的大小

C．物体做圆周运动时的加速度方向始终指向圆心

D．物体做匀速圆周运动时的加速度方向始终指向圆心

【分析】物体做匀速圆周运动时，合外力提供向心力，加速度大小不变，但是方向指向圆心，故称向心加速度；向心加速度始终指向圆心；但要注意一般的圆周运动合外力和合加速度并不一定指向圆心的。

【解答】解：AB、向心加速度的方向沿半径指向圆心，速度方向沿圆周的切线方向，所以向心加速度的方向始终与速度方向垂直，且只改变线速度的方向，不改变线速度的大小，故AB正确；

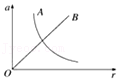
C、如果物体做的不是匀速圆周运动，此时存在切向加速度，故圆周运动的向心加速度与切向加速度的合加速度的方向不一定始终指向圆心，故C错误；

D、物体做匀速圆周运动时，只具有向心加速度，加速度方向始终指向圆心，故D正确。

故选：ABD。

【点评】明确向心加速度的定义，知道向心加速度只改变速度方向；但要注意物体做圆运动时可能存在切向加速度和径向加速度，故合加速度不一定指向圆心。

27．（乃东区校级月考）如图所示为A，B两物体做匀速圆周运动的向心加速度随半径变化的图象，其中A为双曲线的一个分支，由图可知（　　）



A．A物体运动的线速度大小不变

B．A物体运动的角速度大小不变

C．B物体运动的角速度大小不变

D．B物体运动的角速度与半径成正比

【分析】根据a＝菁优网-jyeoo知，线速度不变，向心加速度与r成反比；根据a＝rω2知，角速度不变，向心加速度与r成正比。

【解答】解：由图可以看出，物体A的向心加速度a与半径r成反比，与a＝菁优网-jyeoo比较，知线速度大小不变，

物体B的向心加速度a与半径r成正比，与a＝ω2r比较，知物体B的角速度不变，故AC正确，BD错误。

故选：AC。

【点评】解决本题的关键知道线速度一定，向心加速度与半径成反比，角速度一定，向心加速度与半径成正比。

28．（海安市校级月考）做匀速圆周运动的物体，10s内沿半径是20m的圆周运动了100m，则下列说法中正确的是（　　）

A．线速度大小是10m/s

B．角速度大小是10rad/s

C．物体的运动周期是2s

D．向心加速度的大小是5m/s2

【分析】先根据v＝菁优网-jyeoo求出线速度大小，再根据公式ω＝菁优网-jyeoo、T＝菁优网-jyeoo、a＝菁优网-jyeoo可以求出角速度、周期、加速度的大小。

【解答】解：A、由v＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom/s＝10m/s，所以线速度大小是10m/s，故A正确。

B、角速度ω＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoorad/s＝0.5rad/s，故B错误。

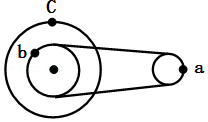
C、物体的运动周期T＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoos＝4π s，故C错误。

D、向心加速度a＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom/s2＝5m/s2，故D正确。

故选：AD。

【点评】本题考查了线速度、角速度和周期等知识点。解决本题的关键知道线速度、角速度、向心加速度与半径的关系。

29．（明光市校级月考）如图所示装置中，三个轮的半径分别为r、2r、4r，求图中a、b、c各点的线速度之比、加速度之比、角速度之比、转速之比，正确的是（　　）



A．va：vb：vc＝1：1：2 B．aa：ab：ac＝2：1：2

C．ωa：ωb：ωc＝1：1：2 D．na：nb：nc＝2：1：1

【分析】a、b点靠传送带传动，具有相同的线速度大小，b、c两点共轴，具有相同的角速度大小，根据v＝rω，a＝菁优网-jyeoo＝rω2求出a、b、c三点的线速度之比、角速度之比和加速度之比。

【解答】解：A、a、b两点的线速度相等，b、c两点的角速度相等，根据v＝rω，知vb：vc＝rb：rc＝1：2，所以va：vb：vc＝1：1：2．故A正确；

BC、根据ω＝菁优网-jyeoo，知 菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，则ωa：ωb：ωc＝2：1：1，根据a＝菁优网-jyeoo＝rω2知，aa：ab：ac＝2：1：2，故B正确，故C错误。

D、转速：n＝菁优网-jyeoo，所以na：nb：nc＝ωa：ωb：ωc＝2：1：1．故D正确。

故选：ABD。

【点评】解决本题的关键知道靠传送带传动的点，具有相同的线速度大小。共轴的点，具有相同的角速度大小。

30．（广东月考）小区门口自动升降杆的长度为L、A、B为杆上的两点，如图所示，A点在杆的顶端，B点与A点的距离为菁优网-jyeoo．在杆从水平位置匀速转至竖直位置的过程中，下列说法正确的是（　　）



A．A、B两点的线速度大小之比为3：1

B．A、B两点的线速度大小之比为3：2

C．A、B两点的向心加速度大小之比为3：1

D．A、B两点的向心加速度大小之比为3：2

【分析】（1）根据题意找到A、B两点的角速度关系以及半径之比；

（2）根据线速度和向心加速度与角速度的关系求解比例关系；

【解答】解：AB．由题意知ωA＝ωB，RA：RB＝3：2，

根据v＝R•ω，所以vA：vB＝RA：RB＝3：2，故A错误，B正确；

CD．根据a＝R•ω2知：aA：aB＝RA：RB＝3：2，故C错误，D正确；

故选：BD。

【点评】（1）首先明确两点转动的特征，即同轴转动；

（2）熟记线速度、角速度、向心加速度与半径之间的关系式；

**三．填空题（共8小题）**

31．（娄底期末）某物体做匀速圆周运动，周期为2s，半径为5m，则其角速度ω＝　π　rad/s，线速度v＝　5π　m/s，向心加速度a＝　5π2　m/s2。

【分析】根据向心加速度的定义以及角速度、线速度、周期之间的关系可以正确解答本题。

【解答】解：根据角速度与周期的关系得：

ω＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoorad/s＝πrad/s

根据线速度与角速度的关系得：

v＝rω＝5×πm/s＝5πm/s

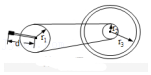
根据公式a＝vω，得向心加速度为：

an＝vω＝5π×πm/s2＝5π2m/s2

故答案为：π；5π；5π2。

【点评】本题考查的是描述圆周运动的概念，要熟练掌握各个概念的物理意义，以及各物理量之间的关系。

32．（杭州月考）图为自行车的传动装置示意图。已知某型号自行车的大齿轮半径r1＝12cm，小齿轮半径r2＝6.28cm，后轮半径r3＝40cm。如某人骑车转速为60转/分，则可估算大齿轮边缘上一点的向心加速度为　0.48　m/s2，该自行车的行驶速度为　4.8　m/s（均保留两位有效数字）。



【分析】先根据60转/分，求出角速度，利用皮带传动模型和同轴转动模型可以求出本题。

【解答】解：对于大齿轮，60转/分＝1r/s，即频率f＝1Hz，周期T＝菁优网-jyeoo＝1s，角速度ω1＝菁优网-jyeoo＝2π rad/s。

大齿轮边缘上一点的向心加速度a1＝ω2r1＝22×12×10﹣2 m/s2＝0.48m/s2，

大齿轮边缘上一点的线速度v1＝ω1r1＝2π×12×10﹣2 m/s＝0.24π m/s

小齿轮和大齿轮是皮带传动模式，有v2＝v1＝0.24π m/s

小齿轮的角速度：ω2＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoorad/s＝12rad/s。

后轮很小齿轮是同轴转动模式，角速度相等，ω3＝ω2＝12rad/s，

该自行车的行驶速度为：v＝ω3r3＝12×40×10﹣2 m/s＝4.8m/s。

故答案为：0.48；4.8。

【点评】本题考查了向心加速度、线速度、角速度和周期、转速等知识点。掌握皮带传动模型和同轴转动模型是解决本题的关键。

33．（海东市月考）一物体在水平面内沿半径R＝0.2m的圆形轨道做匀速圆周运动，线速度v＝0.2m/s，则它的向心加速度为　0.2　m/s2，角速度为　1　rad/s，周期为　2π　s．若转过90°角，则位移的大小是　菁优网-jyeoo　m，路程是　0.1π　m。

【分析】根据公式菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo分别求解向心加速度、角速度和周期，根据位移和路程的定义求解位移和路程大小；

【解答】解：向心加速度为：菁优网-jyeoo

角速度为：菁优网-jyeoo

周期为：菁优网-jyeoo

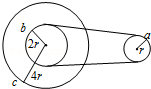
转过90°，位移大小为：菁优网-jyeoo，

路程为：s＝菁优网-jyeoo；

故答案为：0.2，1，2π，菁优网-jyeoo，0.1π；

【点评】该题考查了圆周运动的基本知识，题目简单，熟记相关公式即可解答；

34．（浦东新区校级期中）如图为一皮带传动装置，右轮的半径为r，a是它边缘上的一点。左侧是一轮轴，大轮的半径为4r，小轮的半径为2r，b点和c点分别位于轮轴小轮和大轮的边缘上。若在传动过程中，皮带不打滑。则a、b、c三点的线速度大小之比为　1：1：2　；a、b、c三点的角速度大小之比为　2：1：1　；a、b、c三点的向心加速度大小之比为　2：1：2　。



【分析】皮带传动装置，在传动过程中不打滑，则有：共轴的角速度是相同的；同一皮带的与皮带接触边缘的线速度大小是相等的。所以当角速度一定时，线速度与半径成正比；当线速度大小一定时，角速度与半径成反比。因此根据题目条件可知三点的线速度及角速度关系。

【解答】解：如图所示，a与b同一皮带下传动，则va＝vb，因为ra：rb＝1：2，根据v＝ωr，所以ωa：ωb＝rb：ra＝2：1

bc两点共轴，则ωc＝ωb，因为rc：rb＝2：1，所以va：vb：vc＝1：1：2

根据v＝ωr得角速度之比ωa：ωb：ωc＝2：1：1

根据向心加速度公式a＝菁优网-jyeoo可知，向心加速度之比为：2：1：2

故答案为：1：1：2； 2：1：1； 2：1：2。

【点评】本题要紧扣隐含条件：共轴的角速度是相同的；同一皮带的与皮带接触边缘的线速度大小是相等的。以此作为突破口；同时能掌握线速度、角速度与半径之间的关系。

35．（银川校级期末）一物体在水平面内沿半径 R＝20cm的圆形轨道做匀速圆周运动，线速度v＝0.2m/s，那么，它的向心加速度为　0.2　 m/s2，它的角速度为　1　 rad/s，它的周期为　2π　s．

【分析】利用向心加速度、角速度的公式可以求前两个空，利用周期公式求周期．

【解答】解：向心加速度a＝菁优网-jyeoo＝0.2m/s2，角速度ω＝菁优网-jyeoo＝1rad/s，周期T＝菁优网-jyeoo＝2π s．

答案为0.2，1，2π

【点评】本题考查了线速度、角速度、向心加速度和周期公式的应用，注意它们之间的关系．

36．（三元区校级期中）如图所示的皮带传动装置中，轮A和B同轴，A、B、C分别是三个轮边缘上的质点，且rA＝rC＝2rB，则A、B、C三个质点的线速度之比　2：1：1　，角速度之比　2：2：1　，向心加速度之比　4：2：1　．

菁优网：http://www.jyeoo.com

【分析】B、C两轮是皮带传动，皮带传动的特点是皮带和轮子接触点的线速度的大小相同，A、B两轮是轴传动，轴传动的特点是角速度相同．结合向心加速度与线速度、角速度的关系公式以及线速度与角速度的关系公式分析判断．

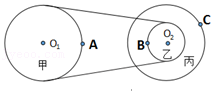
【解答】解：A、B两点的角速度相等，根据v＝rω知，vA：vB＝RA：RB＝2：1，B、C两点靠传送带传动，线速度大小相等，vB＝vC；所以：vA：vB：vC＝2：1：1；

B、C两点靠传送带传动，线速度大小相等，vB＝vC；根据v＝rω知，ωB：ωC＝RC：RB＝2：1，所以：ωA：ωB：ωC＝2：2：1

根据a＝vω知，aA：aB：aC＝2×2：2×1：1×1＝4：2：1

故答案为：2：1：1 2：2：1 4：2：1

【点评】解决传动类问题要分清是摩擦传动（包括皮带传动，链传动，齿轮传动，线速度大小相同），以及轴传动（角速度相同）．

37．（芒市校级期中）如图所示的皮带传动装置中，乙和丙分别是塔轮的小轮和大轮，甲丙两轮半径相等，乙轮半径是丙轮半径的一半．A、B、C三点分别是甲、乙、丙三轮的边缘点，若传动中皮带不打滑，则：

（1）A、B两点的线速度大小之比为　1：1　．

（2）A、B两点的向心加速度大小之比是　1：2　．

（3）A、C两点的向心加速度大小之比是　1：4　．

【分析】甲、乙两轮是皮带传动，皮带传动的特点是皮带和轮子接触点的线速度的大小相同，乙、丙两轮是轴传动，轴传动的特点是角速度相同．然后根据线速度、角速度、半径之间的关系即可求解．

【解答】解：（1）由于甲、乙两轮是皮带传动，皮带传动的特点是两轮与皮带接触点的线速度的大小与皮带的线速度大小相同，故vA：vB＝1：1

（2）向心加速度an＝菁优网-jyeoo，vA＝vB；故向心加速度与半径成反比，即A、B两点向心加速度大小之比1：2；

（3）由于乙、丙两轮共轴，故两轮角速度相同，即ωB＝ωC；

由v＝rω，可知：vB：vC＝1：2；

又vA＝vB，故vA：vC＝1：2；

根据an＝菁优网-jyeoo，A与C半径相等，所以：aA：aC＝1：4；

故答案为：（1）1：1；（2）1：2；（3）1：4

【点评】解决传动类问题要分清是摩擦传动（包括皮带传动，链传动，齿轮传动，线速度大小相同）还是轴传动（角速度相同）．

38．（渭城区校级期中）一物体在水平面内沿半径0.2m的圆形轨道做匀速圆周运动，线速度为0.4m/s，那么，它的转速为　菁优网-jyeoo　r/s； 它的向心加速度为　0.8　 m/s2．

【分析】根据向心加速度的定义以及转速与线速度之间的关系可以正确解答本题．

【解答】解：转速与线速度的关系为：v＝2πnr，所以：菁优网-jyeoor/s

向心加速度为：a＝菁优网-jyeoo

故答案为：菁优网-jyeoo，0.8．

【点评】该题考查向心加速度，要注意描述圆周运动的概念比较多，要熟练掌握各个概念的物理意义，以及各物理量之间的关系．

**四．计算题（共2小题）**

39．（八步区校级月考）做匀速圆周运动的物体，10s内沿半径为20m的圆周运动100m，试求物体做匀速圆周运动时：

（1）线速度的大小；

（2）角速度的大小；

（3）向心加速度的大小。

【分析】直接根据线速度、角速度的定义以及向心加速度的定义出发计算即可

【解答】解：（1）根据线速度的公式可得：菁优网-jyeoo；

（2）根据角速度与线速度的关系式可得：菁优网-jyeoo；

（3）根据相信加速度的公式可得：a＝r•ω2＝20×0.25＝5m/s2；

答：（1）线速度的大小为10m/s；

（2）角速度的大小为0.5rad/s；

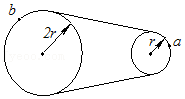
（3）向心加速度的大小为5m/s2；

【点评】该题考查了匀速圆周运动的基本公式，题目较基础，只要熟记公式即可；

40．（西宁月考）如图所示为一皮带传动装置，右轮半径为r，a点在它的边缘上。左轮半径为2r，b点在它的边缘上。若在传动过程中，皮带不打滑，

求：（1）a点与b点的角速度之比为？

（2）a点与b点的向心加速度大小之比为？



【分析】本题在皮带轮中考查了线速度、角速度、半径等之间的关系，解决这类问题的关键是弄清哪些地方线速度相等，哪些位置角速度相等。

【解答】解：传动过程中，皮带不打滑，说明a、b两点的线速度相等，即va＝vb

（1）根据ω＝菁优网-jyeoo得：菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo

（2）根据a＝菁优网-jyeoo得：菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo

答：（1）a点与b点的角速度之比为2：1

（2）a点与b点的向心加速度大小之比为2：1

【点评】对于皮带传动装置问题要把握两点一是同一皮带上线速度相等，二是同一转盘上角速度相等。