

江苏省仪征中学 2021-2022 学年度第一学期高一物理学科导学案

专题：圆周运动的传动问题和周期性问题

研制人：熊小燕

审核人：邱勇

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：2022.02.24

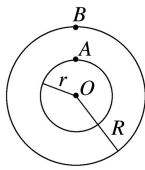
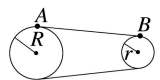
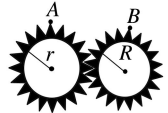
本课在课程标准中的表述：知道圆周运动各物理量之间的关系。

[学习目标]

1. 熟练掌握描述圆周运动的各物理量之间的关系，掌握圆周运动中传动的特点。
2. 会分析圆周运动中多解的原因，掌握解决圆周运动中的多解问题的方法。

[课前预习]

一、圆周运动的传动问题

	同轴转动	皮带传动	齿轮传动
装置	<p>A、B 两点在同轴的一个圆盘上</p> 	<p>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</p> 	<p>两个齿轮啮合, A、B 两点分别是两个齿轮边缘上的点</p> 
特点	A、B 两点的角速度、周期相同	A、B 两点的线速度大小相等	A、B 两点的线速度大小相等
规律	A、B 两点的线速度大小与半径成正比： $\frac{v_A}{v_B} = \frac{r}{R}$	A、B 两点的角速度与半径成反比： $\frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{r}{R}$	A、B 两点的角速度与半径成反比： $\frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{R}{r}$

[课堂学习]

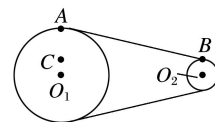
例 1: 如图所示, $r_A = 3r_B = 3r_C$, 则:

(1) $v_A : v_B =$ _____,

$\omega_A : \omega_B =$ _____.

(2) $\omega_A : \omega_C =$ _____,

$v_A : v_C =$ _____.



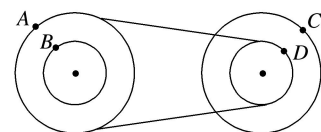
例 2: 两个大轮半径相等的皮带轮的结构如图所示, A、B 两点的半径之比为 2 : 1, C、D 两点的半径之比也为 2 : 1, 下列说法正确的是()

A. A、B 两点的线速度大小之比为 $v_A : v_B = 1 : 2$

B. A、C 两点的角速度之比为 $\omega_A : \omega_C = 1 : 2$

C. A、C 两点的线速度大小之比为 $v_A : v_C = 1 : 1$

D. A、D 两点的线速度大小之比为 $v_A : v_D = 1 : 2$



【知识深化】

1. 线速度与角速度之间关系的理解:

2. 在处理传动装置中各物理量间的关系时, 关键是确定其相同的量(线速度或角速度), 再由描述圆周运动的各物理量间的关系, 确定其他各量间的关系.

二、圆周运动的周期性和多解问题

1. 问题特点

(1) 研究对象: 匀速圆周运动的多解问题含有两个做不同运动的物体.

(2) 运动特点: 一个物体做匀速圆周运动, 另一个物体做其他形式的运动(如平抛运动、匀速直线运动等).

(3) 运动的关系: 根据两物体运动的时间相等建立等式, 求解待求物理量.

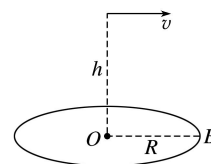
2. 分析技巧

(1) 抓住联系点: 明确题中两个物体的运动性质, 抓住两运动的联系点——时间相等.

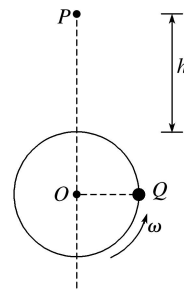
(2) 先特殊后一般: 先考虑第一个周期的情况, 再根据运动的周期性, 考虑多个周期时的规律.

(3) 分析时注意两个运动是独立的, 互不影响.

例 3: 如图所示, 半径为 R 的圆盘绕垂直于盘面的中心轴匀速转动, 在其正上方高 h 处沿 OB 方向水平抛出一小球, 不计空气阻力, 重力加速度为 g , 要使球与盘只碰一次, 且落点为 B , B 为圆盘边缘上的点, 求小球的初速度 v 的大小及圆盘转动的角速度 ω .



例 4: 如图所示, 小球 Q 在竖直平面内做匀速圆周运动, 半径为 r , 当球 Q 运动到与 O 在同一水平线上时, 有另一小球 P 在距圆周最高点为 h 处开始自由下落. 要使两球在圆周最高点相碰, Q 球的角速度 ω 应满足什么条件? (不计空气阻力, 重力加速度为 g)



【课后作业】 完成课后作业

【课后感悟】 _____

江苏省仪征中学 2021—2022 学年度第一学期高一物理学科作业

专题：圆周运动的传动问题和周期性问题

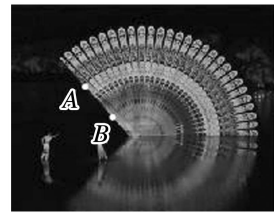
研制人：熊小燕

审核人：邱勇

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：2022.02.24 作业时长：30 分钟

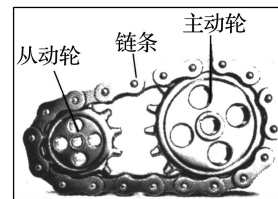
[基础练习]

1. 如图所示是杭州 G20 演出过程中的一个场景——由全息技术产生的一把巨大的扇子正徐徐打开，则下列关于扇面上 A 、 B 两点(这两点跟着扇面打开转动，始终处于同一个圆的同一条半径上)说法正确的是()



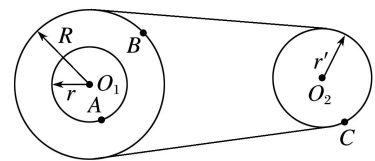
- A. A 、 B 两点在相同时间内的位移相同
- B. A 、 B 两点在相同时间内的路程相同
- C. A 点的角速度比 B 点大
- D. A 点的线速度比 B 点大

2. 如图为一链条传动装置的示意图. 已知主动轮是逆时针转动的, 转速为 n , 主动轮和从动轮的半径之比为 $k(k>1)$, 下列说法正确的是()



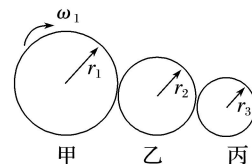
- A. 从动轮是顺时针转动的
- B. 主动轮和从动轮边缘的线速度大小之比为 k
- C. 从动轮的转速为 nk
- D. 从动轮的转速为 $\frac{n}{k}$

3. 如图为皮带传动装置, 主动轴 O_1 上有两个半径分别为 R 和 r 的轮, O_2 上的轮半径为 r' , A 、 B 、 C 分别为三个轮边缘上的点, 已知 $R=2r$, $r' = \frac{2}{3}R$, 若皮带不打滑, 则()



- A. $\omega_A : \omega_B = 1 : 1$
- B. $v_A : v_B = 1 : 1$
- C. $\omega_B : \omega_C = 1 : 1$
- D. $v_B : v_C = 3 : 1$

4. 如图所示, 甲、乙、丙三个轮子依靠摩擦传动, 相互之间不打滑, 其半径分别为 r_1 、 r_2 、 r_3 . 若甲轮的角速度为 ω_1 , 则丙轮的角速度为()



- A. $\frac{r_1 \omega_1}{r_3}$
- B. $\frac{r_3 \omega_1}{r_1}$
- C. $\frac{r_3 \omega_1}{r_2}$
- D. $\frac{r_1 \omega_1}{r_2}$

[能力练习]

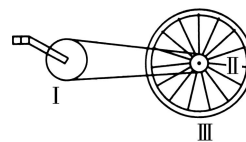
5. 如图所示是自行车传动结构的示意图, 其中 I 是半径为 r_1 的牙盘(大齿轮), II 是半径为 r_2 的飞轮(小齿轮), III 是半径为 r_3 的后轮, 若自行车前进的速度为 v , 则牙盘的周期为()

A. $\frac{\pi r_1 r_3}{v r_2}$

B. $\frac{2\pi r_1 r_3}{v r_2}$

C. $\frac{\pi r_1 r_3}{r_2} v$

D. $\frac{2\pi r_1 r_3}{r_2} v$



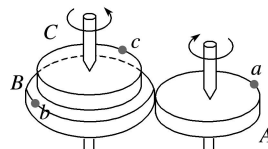
6. 如图所示, B 和 C 是一组塔轮, 即 B 和 C 半径不同, 但固定在同一转动轴上, 其半径之比为 $R_B : R_C = 3 : 2$, A 轮的半径大小与 C 轮相同, 它与 B 轮紧靠在一起, 当 A 轮绕过其中心的竖直轴转动时, 由于摩擦作用, B 轮也随之无相对滑动地转动起来. a 、 b 、 c 分别为三轮边缘的三个点, 则 a 、 b 、 c 三点在运动过程中的()

A. 线速度大小之比为 $3 : 3 : 2$

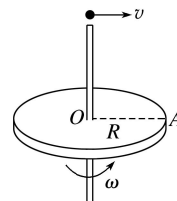
B. 角速度之比为 $3 : 3 : 2$

C. 转速之比为 $2 : 3 : 2$

D. 周期之比为 $2 : 3 : 2$



7. 半径为 R 的水平圆盘绕过圆心 O 的竖直轴转动, A 为圆盘边缘上一点, 在 O 的正上方有一个可视为质点的小球以初速度 v 水平抛出时, 半径 OA 方向恰好与 v 的方向相同, 如图所示. 若小球与圆盘只碰一次, 且落在 A 点, 重力加速度为 g , 则小球抛出时距 O 的高度 $h =$ _____, 圆盘转动的角速度大小 $\omega =$ _____.



[提升练习]

★8. 子弹以初速度 v_0 水平向右射出, 沿水平直线穿过一个正在沿逆时针方向转动的薄壁圆筒, 在圆筒上只留下一个弹孔(从 A 位置射入, B 位置射出, 如图所示). OA 、 OB 之间的夹角 $\theta = \frac{\pi}{3}$, 已知圆筒半径 $R = 0.5 \text{ m}$, 子弹始终以 $v_0 = 60 \text{ m/s}$ 的速度沿水平方向运动(不考虑重力的作用), 则圆筒的转速可能是()

A. 20 r/s

B. 60 r/s

C. 100 r/s

D. 140 r/s

