

高一年级 第二学期

主 编◎方梦非

特级教师 公开课

物理

买图书 送课程

扫书上二维码 看名师讲课



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

主 编◎方梦非

高一年级 第二学期

特级教师 公开课

物理



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书以高中物理新课标和高考说明为纲,打破传统教辅书概念,以二维码扫描的方式,为学生提供除传统阅读之外,以“听”课为主要形式的课外学习服务和以“测评”为主要功能的在线练习。本书适合高一年级学生和教师使用。

图书在版编目(CIP)数据

特级教师公开课. 高一年级物理. 第二学期/方梦非主编. —上海:

上海交通大学出版社, 2015

ISBN 978-7-313-12516-3

I. ①特… II. ①方… III. ①中学物理课—高中—教学参考资料

IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 002414 号

特级教师公开课·高一物理(第二学期)

主 编: 方梦非

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出 版 人: 韩建民

印 制: 业荣升印刷(昆山)有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 334 千字

版 次: 2015 年 1 月第 1 版

书 号: ISBN 978-7-313-12516-3/G

定 价: 33.00 元

地 址: 上海市番禺路 951 号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 14

印 次: 2015 年 1 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 0512-57286666 转 851

前 言

《特级教师公开课》是一套在高科技技术支持下的、全新概念的教辅丛书,邀请各重点中学的特级教师进行编写。《特级教师公开课》对教辅图书进行了重新定义,教辅图书不再是仅仅只为学生提供以阅读为主要形式的课外学习服务,也不仅仅是为学生做题提供题目资源。它可以为学生:

- (1) 提供以“听”课为主要形式的课外学习服务;
- (2) 提供以“测评”为主要功能的在线练习。

学生只要用平板电脑或智能手机扫描《特级教师公开课》系列丛书上的二维码,就可以免费使用与图书配套的教学软件,在软件中“听”老师讲课,以这种最简单,也是效率最高的方式进行课外辅助学习,提高自己的学习成绩。同时,还可以在软件中进行在线测试,了解自己的学习水平和学习能力,帮助自己进行查漏补缺,提高学习效率。

本书按照解题方法和解题类型将高一年级物理第二学期分为3章28个专题。第4章主要讲解圆周运动和机械振动等周期运动的性质和应用。第5章研究机械能的相关概念和能量守恒问题。第6章是分子的性质和气体定律。每个专题包含“概述规律梳理”、“重点难点解读”、“典型例题分析”、“基础习题”、“提高习题”五个板块:

概念规律梳理:对本专题中主要概念和规律进行梳理、总结,带领学生温习主要知识点,把握整体概念。

重点难点解读:将本专题中易出错和难以理解的概念、知识点进行提炼,引导学生重点加强理解,为接下来的学习和训练打好基础。

典型例题分析:精选具有代表性的经典例题,并对例题的解题思路进行详细剖析,使学生对解题的数学思想与方法有本质的认识和提高,引导学生养成规范缜密的解题习惯。例题后的“备注”辅以点评指导,高屋建瓴,提升思想。

基础习题、提高习题:按照从易到难的顺序,配合例题强化学生对解题方法和解题技巧的掌握,可作为教师出题素材。所有练习都配有完整的参考答案。

需要说明的是,学生可通过扫描二维码对“概念规律梳理”、“重点难点解读”和“典型例题分析”进行更详细的更全面的“听课”。

由于时间仓促,书中存在的疏漏错误,恳请广大师生不吝赐教,提出宝贵意见。

编 者

目 录

4. 周期运动	1
4.1 匀速圆周运动	1
4.2 角速度与线速度的关系	7
4.3 (拓展)向心加速度 向心力	12
4.4 (拓展)圆周运动的应用	19
4.5 (拓展)* 离心现象	26
4.6 机械振动	29
4.7 (拓展)简谐振动 振动图像	34
4.8 (拓展)单摆	42
4.9 (拓展)* 受迫振动 共振现象	47
4.10 机械波的产生	51
4.11 机械波的描述	56
4.12 (拓展)波的干涉 衍射	65
4.13 (拓展)* 多普勒效应	71
5. 机械能	74
5.1 功	74
5.2 功率	79
5.3 动能	85
5.4 重力势能	90
5.5 功和能量变化的关系	96
5.6 (拓展)动能定理	102
5.7 机械能守恒定律	108
5.8 机械能守恒定律的应用	114
6. 分子和气体定律	121
6.1 分子、阿伏伽德罗常数	121
6.2 气体的压强与体积的关系	129
6.3 气体的压强与温度的关系	137
6.4 (拓展)气体的体积和温度的关系	145
6.5 (拓展)气体实验定律的应用	153



6.6 (拓展)理想气体状态方程	159
6.7 (拓展)气体的图像	164
参考答案	169

4. 周期运动

4.1

匀速圆周运动



概念规律梳理

(1) 周期运动的特点:如果运动物体从任一时刻开始,每经过一定的时间,它的位移、速度、加速度等完全恢复到与该时刻的相同,这种运动就叫做周期运动。

(2) 圆周运动:

① 圆周运动定义:质点沿着圆周所做的运动,就是圆周运动。

② 匀速圆周运动定义:如果在相等时间内通过的圆弧长度相等,这种圆周运动就叫做匀速圆周运动。

(3) 描述圆周运动物理量:

线速度 v :

① 大小: $v = \frac{s}{t}$ (s 是 t 时间内通过的弧长)。方向:沿圆周的切线方向,时刻变化。单位: m/s, 读作米每秒。

② 物理意义:描述质点沿圆周运动的快慢。

角速度 ω :

① 大小: $\omega = \frac{\phi}{t}$ (ϕ 是 t 时间内半径转过的圆心角)。方向:沿圆周的切线方向,时刻变化。单位: rad/s, 读作弧度每秒。注意弧度是角度的国际单位, $360^\circ = 2\pi$ 弧度。

② 物理意义:描述质点绕圆心转动的快慢。

周期 T :作圆周运动的物体运动一周所用的时间叫做周期。是标量。单位为 s。

转速 n :单位时间内沿圆周绕圆心转过的圈数,叫做转速。单位为 1/s, 即周期的倒数。是标量。



重点难点解读

重点:圆周运动定义;线速度和角速度的概念。

难点:做圆周运动必受到指向圆周内侧的力的理解;弧度运用;线速度和角速度的深入理解。



典型例题分析

例 1. 溜冰运动员绕着半径为 20 m 的圆周做匀速圆周运动。若转一周需时间 4 s, 则溜冰运动员(可看成质点)的线速度为_____m/s, 角速度为_____rad/s。

【解析】 线速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \times 3.14 \times 20}{4} = 31.4 \text{ m/s}$,

角速度 $\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \times 3.14}{4} = 1.57 \text{ rad/s}$ 。

答案: 31.4; 1.57。

例 2. A、B 两质点分别做匀速圆周运动。如果在相同的时间内它们通过的弧长之比为 2 : 3, 它们与圆心的连线转过的角度之比为 3 : 2, 则他们的线速度之比为_____, 角速度之比为_____, 圆周的半径之比为_____。

【解析】 由线速度公式 $v = \frac{s}{t}$, 得线速度之比 $v_1 : v_2 = \frac{s_1}{t} : \frac{s_2}{t} = 2 : 3$, 角速度 $\omega = \frac{\varphi}{t}$, 得角速度之比 $\omega_1 : \omega_2 = \frac{\varphi_1}{t} : \frac{\varphi_2}{t} = 3 : 2$,

又因为 $v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi R}{T}$, $\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{2\pi}{T}$, 得圆半径 $R = \frac{v}{\omega}$, 所以 $R_1 : R_2 = \frac{v_1}{\omega_1} : \frac{v_2}{\omega_2} = 9 : 4$

答案: 2 : 3; 3 : 2; 9 : 4。

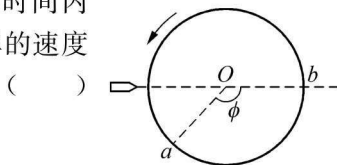
例 3. 如图所示, 直径为 d 的纸质圆筒, 以角速度 ω 绕轴 O 匀速转动, 把枪口对准圆筒轴线, 使子弹沿直径穿过圆筒。若子弹在圆筒转动不到半周的内在筒上留下 a 、 b 两个弹孔, 已知 aO 与 bO 的夹角为 ϕ , 则子弹的速度为

(A) $\frac{d\omega}{\pi - \phi}$

(B) $\frac{d\omega}{\phi}$

(C) $\frac{d\omega}{\pi + \phi}$

(D) $\frac{d\omega}{2\pi - \phi}$



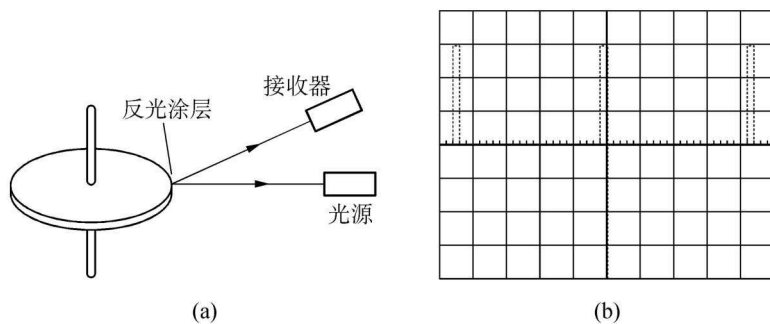
第 3 题图

【解析】 本题中有两种运动, 即纸筒上的 a 孔的匀速圆周运动和子弹的匀速直线运动, 这两个本来毫不相关的运动在一定的空间和时间里有了联系, 这类题目的两种运动的联系往往是时间和位移, 如本题在子弹前进了直径的位移的时间内, 纸筒转过了 $\pi - \theta$, $\frac{d}{v} = \frac{\pi - \theta}{\omega}$, 得, 子弹的速度 $v = \frac{d\omega}{\pi - \theta}$ 。

答案: A。

例 4. 图(a)是利用激光测转速的原理示意图, 图中圆盘可绕固定轴转动, 盘边缘侧面上有一小段涂有很薄的反光材料。当盘转到某一位置时, 接收器可以接收到反光涂层所反射的激光束, 并将所收到的光信号转变成电信号, 在示波器显示屏上显示出来(如图(b)所示)。

(1) 若图(b)中示波器显示屏横向的每大格(5 小格)对应的时间为 $5.00 \times 10^{-2} \text{ s}$, 则圆盘的转速为_____转 / 秒。(保留 3 位有效数字)



第4题图

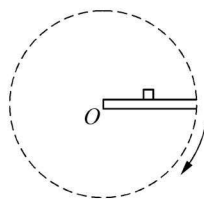
(2) 若测得圆盘直径为 10.20 cm, 则可求得圆盘侧面反光涂层的长度为 _____ cm。
(保留 3 位有效数字)

【解析】 (1) 从图(b)可知圆盘转一圈的时间在横坐标上显示 22 格, 由题意知图(b)中横坐标上每格表示 1.00×10^{-2} s, 所以圆盘转动的周期是 0.22 s, 则转速为 4.55 转/s。

(2) 反光涂层的长度为例 $t = \frac{t}{T} \times \pi d = \frac{1.00 \times 10^{-2}}{0.22} \times 3.14 \times 10.20 \text{ cm} \approx 1.46 \text{ cm}$ 。

答案: 4.55; 1.46。

例 5. 如图所示, 一块长为 $L = \frac{\sqrt{3}}{3}$ m 的板可绕过其一端的水平轴转动, 一开始板处于水平位置, 在板的正中间有一小物体。现使板突然以角速度 ω 绕过其一端 O 的水平轴顺时针匀速转动, 问: ω 满足什么条件时小物体和板能再次相碰?



第5题图

【解析】 若恰在板转过 60° 时物体追上板, 物体自由下落的距离为 $h = L \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2}$ m, 时间为 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.5}{10}} = 0.316$ s

所以 $\omega_1 = \frac{\theta_1}{t} = \frac{\pi/3}{0.316} \text{ rad/s} = 3.31 \text{ rad/s}$;

若板的角速度较大, 能在转一圈后追上物体, 若恰能追上物体,

$\omega_2 = \frac{\theta_2}{t} = \frac{2\pi + \pi/3}{0.316} \text{ rad/s} = 23.2 \text{ rad/s}$,

当满足 $\omega \leq 3.31 \text{ rad/s}$ 或 $\omega \geq 23.2 \text{ rad/s}$ 时, 小物体和板能再次相碰。

答案: $\omega \leq 3.31 \text{ rad/s}$ 或 $\omega \geq 23.2 \text{ rad/s}$ 。

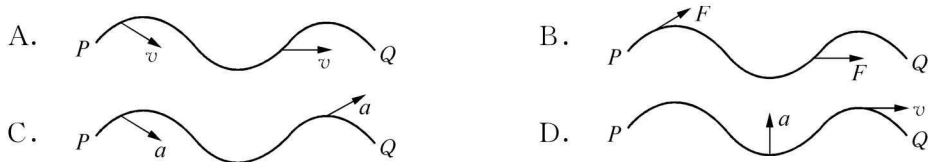


基础习题

- 关于曲线运动, 下列说法中正确的是 ()
 - 曲线运动一定是变速运动
 - 曲线运动的速度可以是不变的
 - 曲线运动的速度的大小一定在变化
 - 曲线运动的速度的方向不一定变化
- 关于曲线运动, 下列叙述正确的是 ()
 - 物体不一定有加速度
 - 物体速度大小一定时刻变化

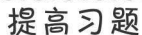


- C. 物体的速度方向一定在时刻变化 D. 物体所受合力一定时刻变化
3. 一个做匀速直线运动的物体,突然受到一个与运动方向不在同一直线上的恒力作用时,物体运动为 ()
- A. 继续做直线运动 B. 一定做曲线运动
- C. 不可能做匀变速运动 D. 可能做直线运动也可能做曲线运动
4. 一个做匀速运动的物体,突然受到一个恒定的外力作用,则 ()
- A. 它一定做匀加速直线运动 B. 它一定做匀变速运动
- C. 它一定做匀减速直线运动 D. 它一定做曲线运动
5. 质点在一平面内沿曲线由 P 运动到 Q ,如果用 v 、 a 、 F 分别表示质点运动过程中的速度、加速度和受到的合力,则图中可能正确的是 ()



第5题图

6. 物体运动时,若其加速度恒定,则物体 ()
- A. 一定做匀变速直线运动 B. 一定做直线运动
- C. 可能做曲线运动 D. 可能做匀速圆周运动
7. 下列关于曲线运动的说法正确的是 ()
- A. 做曲线运动的物体速度方向必定变化
- B. 速度变化的运动必定是曲线运动
- C. 曲线运动的加速度一定在变化
- D. 曲线运动的速度方向沿曲线在这一点切线方向
8. 有一小木块,由碗边滑向碗底,碗的内表面是半径为 R 的圆弧,由于摩擦力的作用,木块的运动速率不变,则 ()
- A. 木块的加速度为零
- B. 木块的加速度始终指向圆弧的圆心
- C. 木块所受的合外力的大小一定,方向改变
- D. 木块所受的合外力的大小和方向均不变
9. 作曲线运动的物体,在运动过程中,一定变化的是 ()
- A. 加速度 B. 速度 C. 速率 D. 动能
10. 在匀速圆周运动中,下面不变的物理量有____、____。(选填“向心加速度”、“线速度”、“角速度”、“向心力”、“周期”)
11. 做曲线运动的物体,____方向是时刻改变的,一定是____运动;物体的方向跟它的____方向不在同一直线上,物体就做曲线运动。(选填“加速度”、“速度”、“匀速”、“变速”)

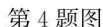


2. 关于曲线运动, 下列说法正确的是 ()
- A. 物体在恒力作用下不可能做曲线运动
 - B. 物体在变力作用下一定做曲线运动
 - C. 做曲线运动的物体速度一定是变化的
 - D. 速度发生变化的运动一定是曲线运动

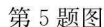
-

4. 如图所示,曲线是铅球抛出后从 A 运动到 B 的一段轨迹,其中箭头②沿竖直方向,箭头③沿过 P 点的切线,铅球经过 P 点时速度的方向应是 ()

A. 箭头①所示方向
B. 箭头②所示方向
C. 箭头③所示方向
D. 箭头④所示方向



-

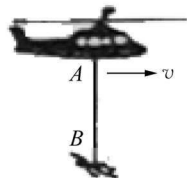


6. 质点做半径为 r 的匀速圆周运动,运动的周期为 T ,其线速度大小为()。



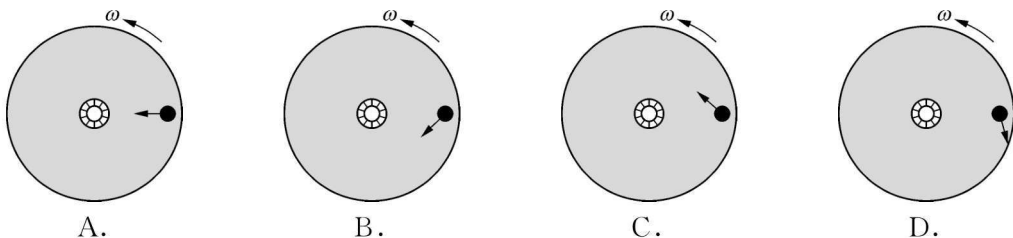
- A. $\frac{2\pi}{T}$ B. $\frac{2r}{T}$ C. $\frac{2\pi \cdot r}{T}$ D. $\frac{r}{T}$

7. 如图所示,在一次救灾工作中,一架沿水平直线飞行的直升机A,用悬索救护困在湖水中的伤员B。在直升机A和伤员B以相同的水平速度 v 匀速运动的同时,悬索将伤员上提,在某一段时间内,A、B之间的距离以 $l = H - t^2$ (式中 H 为直升机A离水面的高度)规律变化,则在这段时间内,下列说法中正确的是(不计悬索重力和空气阻力) ()



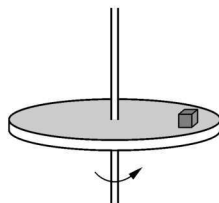
第7题图

- A. 悬索的拉力小于伤员的重力
B. 悬索成倾斜直线
C. 伤员做速度减小的曲线运动
D. 伤员做加速度大小、方向均不变的曲线运动
8. 某电视台举办了一期群众娱乐节目,其中有一个环节是让群众演员站在一个旋转较快的大平台边缘上,向大平台圆心处的球筐内投篮。如果群众演员相对平台静止,则下面各俯视图中哪幅图中的篮球可能被投入球筐(图中箭头指向表示投篮方向) ()



第8题图

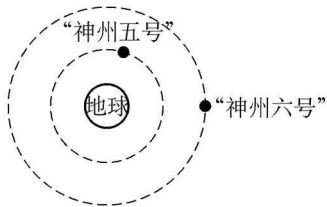
9. 如图所示,圆盘在水平面内匀速转动,角速度为 4 rad/s ,盘面上距离圆盘中心 0.1 m 的位置有一个质量为 0.1 kg 的小物体随圆盘一起转动。则小物体做匀速圆周运动的向心力大小为 ()



第9题图

- A. 0.4 N
B. 0.04 N
C. 1.6 N
D. 0.16 N
10. 甲、乙两质点均做匀速圆周运动,甲的质量与转动半径均是乙的一半,当甲转 60 周时,乙正好转 45 周,则甲乙两质点的向心力之比为 ()
- A. $1:4$ B. $4:1$ C. $4:9$ D. $2:3$

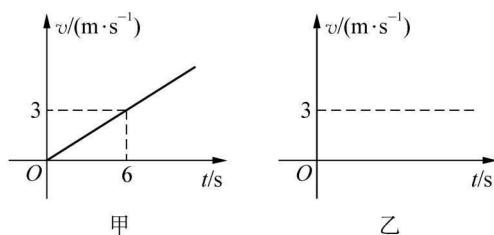
11. 我国2005年发射的“神舟六号”载人飞船,与“神舟五号”飞船相比,它在更高的轨道上绕地球做匀速圆周运动,如图所示,下列说法中正确的是 ()



第11题图

- A. “神舟六号”的速度较小
B. “神舟六号”的速度与“神舟五号”的相同
C. “神舟六号”的周期更短
D. “神舟六号”的周期与“神舟五号”的相同

12. 一快艇从离岸边 100 m 远的河中保持艇身垂直河岸向岸边行驶。已知快艇在静水中的速度图像如图甲所示,流水的速度图像如图乙所示,则 ()



第 12 题图

- A. 快艇的运动轨迹一定为直线
 B. 快艇的运动轨迹一定为曲线
 C. 快艇到达岸边所用的时间为 20 s
 D. 快艇到达岸边经过的位移为 100 m
13. 由于地球自转,地球上的物体都随地球一起转动。所以 ()
- A. 在我国各地的物体都有相同的角速度
 B. 位于赤道地区的物体的线速度比位于两极地区的小
 C. 位于赤道地区的物体的线速度比位于两极地区的大
 D. 地球上所有物体的向心加速度方向都指向地心

4.2 角速度与线速度的关系



概念规律梳理

(1) 物体转动和匀速圆周运动的联系和区别。

围绕着一个轴转动的物体上除轴心外的任何一点都在做圆周运动。匀速转动的物体上除轴心外的任何一点都在做匀速圆周运动。

(2) 描述圆周运动的各量之间的关系:

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \omega r = 2\pi n r,$$

所以 ω 、 T 、 n , 若一个量确定, 其余两个量也就确定了, 而 v 还和 r 有关。

(3) 传动装置:

① 皮带传动类特点——两轮轮缘上(与皮带接触处)各点线速度大小相等。

关键是两轮接触传动过程不打滑, 如靠摩擦传动、齿轮传动、自行车上的链条传动等都是属于这一类。

② 同轴传动类特点——轮上各点角速度相同。

自行车上可以看到这两种典型的传动。



重点难点解读

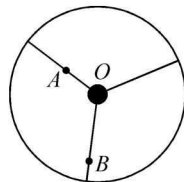
重点:描述圆周运动的各量之间的关系;传动装置。

难点:描述圆周运动的各量之间的关系的深刻理解;实际情况中传动装置的识别。



典型例题分析

例 1. 如图所示,一个匀速转动的电扇, O 为转动轴, A 、 B 为电扇上两个质点,下列说法正确的是 ()



第 1 题图

- A. 电扇在做匀速圆周运动
- B. 电扇在绕 O 轴匀速转动
- C. 电扇上 A 、 B 两个质点都在做匀速圆周运动
- D. 电扇上 A 、 B 两个质点角速度相同

【解析】 整个电扇做的是匀速转动,所以 A 错 B 对;匀速转动物体上的每一点都在以相同的角速度做以 O 为圆心的匀速圆周运动,所以 C、D 均正确。

答案:BCD。

例 2. 钟表里的时针、分针、秒针的角速度之比为_____。若秒针长 0.2 m ,则它的针尖的线速度大小是_____ m/s 。

【解析】 表中各针首先能确定的是它们的周期之比,

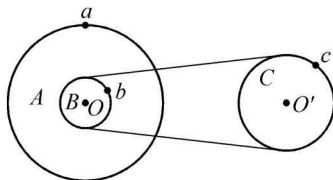
因为周期分别为 $T_{\text{时}} = 12$ 小时, $T_{\text{分}} = 1$ 小时, $T_{\text{秒}} = \frac{1}{60}$ 小时,且角速度 $\omega = \frac{2\pi}{T}$,

所以角速度之比 $\omega_1 : \omega_2 : \omega_3 = \frac{1}{T_1} : \frac{1}{T_2} : \frac{1}{T_3} = 1 : 12 : 720$;

秒针针尖的线速度的大小 $v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \times 3.14 \times 0.2}{60} \text{ m/s} = 0.021 \text{ m/s}$

答案: $1 : 12 : 720$; 0.021 。

例 3. 如图所示,轮 A 、 B 同轴转动,轮 C 、 B 间通过皮带传动,皮带不打滑,已知 A 、 B 、 C 三轮半径之比 $R_a : R_b : R_c = 3 : 1 : 2$ 。求三轮边缘上三点 a 、 b 、 c 的线速度之比为_____、角速度之比为_____。



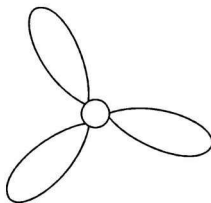
第 3 题图

【解析】 a 、 b 两点所在轮绕同一轴转动,所以角速度相同, b 、 c 两点在用皮带传动的两轮的边缘上,所以线速度相同。 $v = \omega R$,

所以 $v_a : v_b : v_c = 3 : 1 : 1$, $\omega_a : \omega_b : \omega_c = 2 : 2 : 1$

答案: $3 : 1 : 1$; $2 : 2 : 1$ 。

例 4. 如图所示,电风扇在暗室内频闪光源照射下运转,光源每秒闪光 30 次。电扇叶片有 3 个,相互夹角 120° 。已知该电扇的转速不超过 500 r/min 。现在观察者感觉叶片有 6 个,则电风扇的转速是



第 4 题图

_____ r/min。

【解析】 因为电扇叶片有 3 个, 相互夹角为 120° , 现在观察者感觉叶片有 6 个, 说明在闪光时间里, 电扇转过的角度为 $60^\circ + k \cdot 120^\circ$, 其中 k 为非负整数, 因视觉暂留感觉到有六片电扇。

由于光源每秒闪光 30 次, 所以电扇每秒转过的角度为 $1800^\circ + k \cdot 3600^\circ$,

转速 $n = (5 + 10k) \text{ r/s} = (300 + 600k) \text{ r/min}$, 但已知该电扇的转速不超过 500 r/min , 所以只有 $k = 0$ 时, 转速为 300 r/min , 符合要求, 所以转速为 300 r/min 。

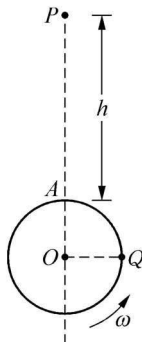
答案: 300。

例 5. 如图所示, 小球 Q 在竖直平面内做匀速圆周运动, 当 Q 球转到图示位置时, 有另一个小球 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, 则 Q 球的角速度 ω 应满足什么条件?

【解析】 此题中涉及两个物体的运动, Q 做匀速圆周运动和 P 做自由落体运动, 相碰时经历的时间相等。 $t_Q = nT = n \frac{2\pi}{\omega} (n = 0, 1, 2, \dots)$, $t_P = \sqrt{\frac{2h}{g}}$,

$$\text{由 } t_Q = t_P, \text{ 得: } \omega = \frac{\pi}{2} (4n + 1) \sqrt{\frac{g}{2h}} (n = 0, 1, 2, \dots)$$

$$\text{答案: } \omega = \frac{\pi}{2} (4n + 1) \sqrt{\frac{g}{2h}} (n = 0, 1, 2, \dots)$$

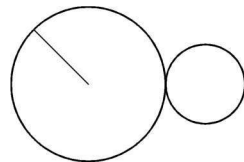


第 5 题图



基础习题

- 甲、乙、丙三个物体, 甲静止地放在北京, 乙静止地放在江苏, 丙静止地放在广州。当它们随地球一起转动时, 则 ()
 - 甲的角速度最大, 乙的线速度最小
 - 丙的角速度最小, 甲的线速度最大
 - 三个物体的角速度、周期和线速度都相等
 - 三个物体的角速度、周期一样, 丙的线速度最大
- 一石英钟的分针和时针的长度之比为 $3:2$, 均可看作是匀速转动, 则 ()
 - 分针和时针转一圈的时间之比为 $1:60$
 - 分针和时针的针尖转动的线速度之比为 $40:1$
 - 分针和时针转动的角速度之比为 $12:1$
 - 分针和时针转动的周期之比为 $1:6$
- 如图所示, 大轮靠摩擦传动带动小轮, 两轮均做匀速转动, 且接触面互不打滑。A、B 分别为大、小轮边缘上的点, C 为大轮上一条半径的中点。可以确定错误的是 ()
 - A、B 两点的线速度大小相等
 - A、C 两点的角速度大小相等
 - A、B 两点的周期相等
 - A、C 两点的周期相等



第 3 题图



4. 做匀速圆周运动的物体,半径为 r ,其线速度 v 和角速度 ω 的大小关系正确的是 ()

A. $v = \frac{\omega}{r}$

B. $v = \frac{\omega^2}{r}$

C. $\omega = \frac{v^2}{r}$

D. $v = \omega r$

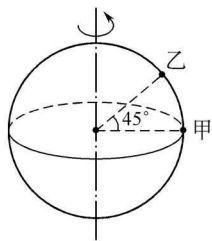
5. 如图所示,甲、乙两人分别站在赤道和纬度为 45° 的地面上,则 ()

A. 甲的线速度大

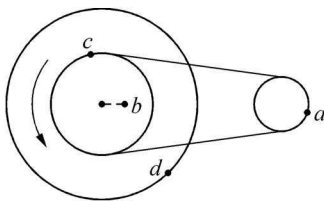
B. 乙的线速度大

C. 甲的角速度大

D. 乙的角速度大



第5题图



第6题图

6. 如图所示,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,大轮的半径是 $4r$,小轮的半径为 $2r$. 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。传动过程中皮带不打滑。则下列说法中正确的是 ()

A. a 点与 b 点的线速度大小相等

B. a 点与 b 点的角速度大小相等

C. a 点与 c 点的线速度大小相等

D. a 点与 d 点的线速度大小相等

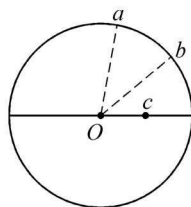
7. 如图所示,一个匀速转动的圆盘上有 a 、 b 、 c 三点,已知 $\omega_c = \omega_a/2$,则下面说法中错误的是 ()

A. a 、 b 两点线速度相同

B. a 、 b 、 c 三点运动周期都相同

C. c 点的线速度大

D. a 、 b 、 c 三点 c 点是 a 点线速度大小的一半



第7题图



提高习题

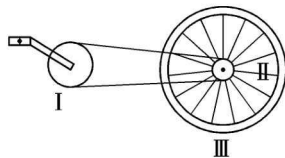
1. 如图所示是自行车传动结构的示意图,其中 I 是大齿轮,齿数为 Z_1 , II 是小齿轮,齿数为 Z_2 , III 是后车轮,半径为 R ,设脚踏板的转速为 n r/s,则以下说法中正确的是 ()

A. 自行车前进的速度为 $\frac{2\pi n Z_2 R}{Z_1}$

B. 自行车前进的速度为 $\frac{2\pi n Z_1 R}{Z_2}$

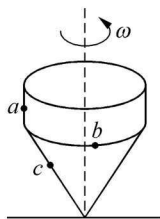
C. 大齿轮、小齿轮、后车轮的角速度之比为 $Z_2 : Z_1 : Z_1$

D. 大齿轮、小齿轮、后车轮的线速度之比为 $Z_2 : Z_1 : Z_1$



第1题图

2. 如图所示是一个玩具陀螺。 a 、 b 和 c 是陀螺上的 3 个点。当陀螺绕垂直于地面的轴线以角速度 ω 稳定旋转时,下列表述正确的是 ()

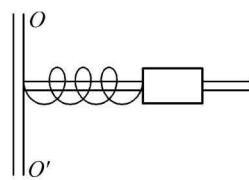


第2题图

- A. a 、 b 和 c 三点的线速度大小相等
 B. a 、 b 和 c 三点的角速度相等
 C. a 、 b 的角速度比 c 的大
 D. c 的线速度比 a 、 b 的小
3. 地球自转周期为_____s,角速度为_____rad/s。已知地球半径为 6 400 km,赤道上一点和北纬 30° 上一点随地球自转的线速度分别是_____m/s 和_____m/s。赤道上的物体随地球自转的向心加速度_____m/s²。

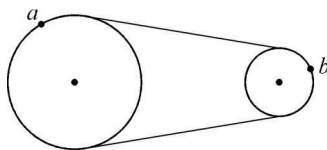
4. 一个做匀速圆周运动的物体,如果每秒转数变为原来的 2 倍,所需的向心力比原来的向心力大 6 N,则物体原来的向心力应为_____。

5. 一根水平横杆可绕 OO' 轴在水平面内转动,杆上穿一个空心圆柱形物体,质量为 0.4 kg,物体可在杆上无摩擦滑动,物体和转轴间用一根劲度系数 $k = 800$ N/m 的弹簧相连,如图所示。当横杆绕轴匀速转动时,弹簧从原长 8 cm 伸长到 10 cm,那么弹簧对物体的拉力是_____,物体运动的角速度是_____,线速度是_____。(物体可视为质点)

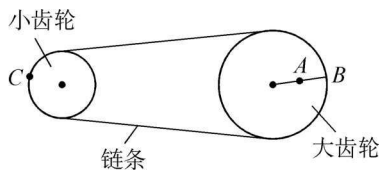


第5题图

6. 钟表的时针、分钟和秒针的针尖都在做圆周运动,它们的角速度的比是_____,如果三针的长度的比是 2 : 3 : 3。那么,三针尖的线速度的比是_____,向心加速度的比是_____。
7. 在如图所示的皮带传动装置中, a 是大轮边缘上的一点, b 是小轮边缘上的一点。当皮带轮匀速转动时,皮带与轮间不打滑。 a 、 b 两点的线速度的大小是 v_a _____ v_b (选填“>”、“=”或“<”); a 、 b 两点的角速度的大小是 ω_a _____ ω_b (选填“>”、“=”或“<”)。



第7题图



第8题图

8. 在如图所示的传动装置中, A 点、 B 点在大齿轮的同一条半径上, B 点、 C 点分别在大齿轮、小齿轮的边缘。当大齿轮通过链条带动小齿轮转动时, A 、 B 两点的周期_____, A 、 B 两点的角速度_____; B 、 C 两点的线速度大小_____, B 、 C 两点的角速度_____。(选填“相等”或“不相等”)
9. 一列火车以 72 km/h 的速度运行,在驶近一座铁桥时,火车以 0.1 m/s² 的加速度减速,90 s 后到达铁桥,如果机车轮子半径为 60 cm,车厢轮子的半径为 36 cm,求火车到达铁桥时机车轮子和车厢轮子的转速和轮子边缘的向心加速度。(车轮与轨道间无滑动。)