



宁夏六盘山高级中学课堂行动研究课题组◎编

THE GUIDANCE TO CLASS

# 课堂导用

适合普通高中课程标准实验教科书（人教版）

## 高中物理

必修 2



黄河出版传媒集团  
宁夏人民出版社

### 图书在版编目(CIP)数据

课堂导用. 高中物理. 2:必修/宁夏六盘山高级中学课堂行动研究  
课题组编. —银川:宁夏人民教育出版社,2009.2(2011.8 重印)

ISBN 978-7-80764-087-5

I. 课… II. 宁… III. 物理课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 018675 号

课堂导用 高中物理(必修2)

宁夏六盘山高级中学课堂行动研究课题组 编

责任编辑 柳毅伟

封面设计 一 丁

责任印制 刘 丽

黄河出版传媒集团  
宁夏人民教育出版社 出版发行

地 址 银川市北京东路 139 号  
印 刷 宁夏雅昌彩色印务有限公司  
开 本 787mm×1092mm 1/16  
印 张 4.75  
字 数 100 千  
版 次 2009 年 2 月第 1 版  
印 次 2011 年 8 月第 3 次印刷  
印 数 7341~11360 册  
书 号 ISBN 978-7-80764-087-5/G·1028  
定 价 6.50 元

版权所有 翻印必究

## 《课堂导用》编写委员会

主 任 金存钰

副 主 任 邓树栋 曹效琴 王生银

编 委 (按姓氏笔画排序)

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 于绪排 | 马绍云 | 王文成 | 王宁忠 | 王俊昌 |
| 王晓东 | 石学军 | 朱振华 | 孙宇科 | 李根红 |
| 杨惠军 | 贾永宏 | 曹天祥 | 梅继红 | 路 菊 |
| 路满雄 | 蔺立昌 | 瞿 军 |     |     |

策 划 邓树栋

执行编辑 贾永宏 王俊昌

本册编者 蔺立昌 魏廷智 罗文军 王 菁

修 订 罗砚玲 蔺立昌



# 编者的话

## ◎编写说明

随着普通高中课程标准的颁布,新课程教改实验在宁夏、山东、广东、海南等实验区逐步推开。耳目一新的教学材料、充满个性的教学活动、丰富多样的学习方式等使新课程标准下的课堂教学焕发出了生机。同时教材的多样化和教学活动的个性化也对教师的教学行为和学生的学习行为提出了更高的要求。

如何实现教学活动的规范化、有序化和有效化,是课堂教学改革的关键,是课改以来我们一直重点关注的问题。为此,我们成立了“六盘山高级中学课堂行动研究课题组”,致力于研究解决新课程标准下课堂教学实践中出现的新问题,寻找理论与实践的结合点,推进课堂教学改革。在总结实践经验的基础上,我们编写了对教师教学行为和学生学习行为具有引领、指导和规范作用的教学操作方案——《课堂导用》系列丛书。

在《课堂导用》系列丛书的编写过程中,我们力求运用新课程的基本理念,全面贯彻和落实课程标准的精神,注重改变学生的学习方式,整体考虑知识与能力、过程与方法、情感态度与价值观的和谐发展,从实际出发,落实基础,强调能力,突出创新。该系列丛书的出版,对于实现新课程标准下教学活动的规范化、有序化,促进学生学习方式的转变,提高教学质量具有重要意义。

## ◎丛书体例

本套丛书通过建构系统化的知识结构、提供多样化的学习材料、精心设计研讨式的探究问题,帮助学生理解课程内容,培养学生的探究意识、创新精神和实践能力,提升学生的综合素质。物理分册设置以下八个板块:

**目标导航** 概括单元内容,明确学习基本要求,提示学习重点和学习难点。旨在帮助学生建构单元知识框架,把握核心内容。

**学习导读** 提供学习准备知识,点拨学习思路、方法和技巧,阐释学习重点和学习难点。引导学生获取知识,夯实基础,形成能力。

**经典例题** 主要选取符合学习目标,针对学习重点和难点,命制科学、规范的试题进行剖析,点拨解题思路,提供探究所需的方法和技巧。

**实践探究** 选择每节课的重点和难点问题进行探究,引导学生运用所学知识解决问题,加深对主干知识的理解和认识。

**达标测评** 体现基本知识和基本能力,针对教学目标设置新情景和新问题,检测和巩固学习结果。

**拓展延伸** 着眼于课堂知识的拓展、延伸和深化。选取典型案例引导学生实现新旧知识的整合与迁移以及认识的提升与发散。

**收获感悟** 培养学生的反思习惯。以问题的方式引导学生对本课学习内容进行总结、思考和质疑,形成学习收获、感悟及体会。

**趣味阅读** 选择与本课内容相关的学科信息与资料链接,扩大学生视野,激发学生学习兴趣。

另外,每单元后附有单元能力检测试题,供学生自我检测之用。

## ◎ 使用建议

**自主学习** 新课程倡导积极主动的学习态度,倡导自主、合作、探究的学习方式。本套丛书各板块的设置特别关注调动学生学习的积极性、发挥学生的主体作用、培养学生的学习兴趣、挖掘学生的学习潜能。希望同学们借助这些板块,在学习中主动观察、思考、表达、探究,逐步形成积极主动的学习习惯。

**循序渐进** 丛书力求遵照同步学习的客观规律,在板块设置、内容安排、方法应用、能力考查等方面都充分考虑了梯度性和渐进性,逐步从基本要求向较高要求递进。学习中要充分关注这一特点,以学习板块为顺序,由浅入深,循序渐进。这样,才能保证理想的学习效果。

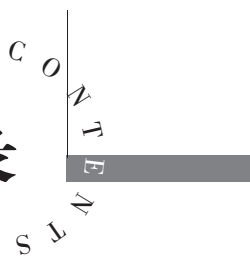
**学以致用** 各板块的设置和习题的选取,充分考虑了其实用性、新颖性和探究性,选用了大量与实际生产、社会生活、中外时事和科技发展相关的问题。学习过程中要以此为契机,关注社会,关注生活,实现书本、课堂向社会、生活延伸,使对学生的创新意识和实践能力的培养落到实处。

但愿本套丛书成为你学习的好帮手。

受水平所限,本丛书的疏漏和错误在所难免,恳请各位读者提出宝贵意见,以使《课堂导用》系列丛书的质量不断提高,日臻完善。

《课堂导用》编委会

# 目录



|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第五章 曲线运动 .....        | 1  |
| 第一节 曲线运动 .....        | 1  |
| 第二节 运动合成和分解 .....     | 3  |
| 第三节 探究平抛运动规律 .....    | 5  |
| 第四节 抛体运动的规律 .....     | 6  |
| 第五节 圆周运动 .....        | 9  |
| 第六节 向心加速度 .....       | 11 |
| 第七节 向心力 .....         | 12 |
| 第八节 生活中的圆周运动 .....    | 14 |
| 第六章 万有引力与航天 .....     | 16 |
| 第一节 行星的运动 .....       | 16 |
| 第二节 太阳与行星间的引力 .....   | 20 |
| 第三节 万有引力定律 .....      | 23 |
| 第四节 万有引力理论的成就 .....   | 23 |
| 习题( I ) .....         | 25 |
| 第五节 宇宙航行 .....        | 28 |
| 单元检测 .....            | 30 |
| 第七章 机械能及其守恒定律 .....   | 33 |
| 第一节 追寻守恒量 .....       | 33 |
| 第二节 功 .....           | 34 |
| 第三节 功 率 .....         | 35 |
| 第四节 重力势能 .....        | 38 |
| 第五节 探究弹性势能的表达式 .....  | 40 |
| 第六节 探究功与速度变化的关系 ..... | 40 |

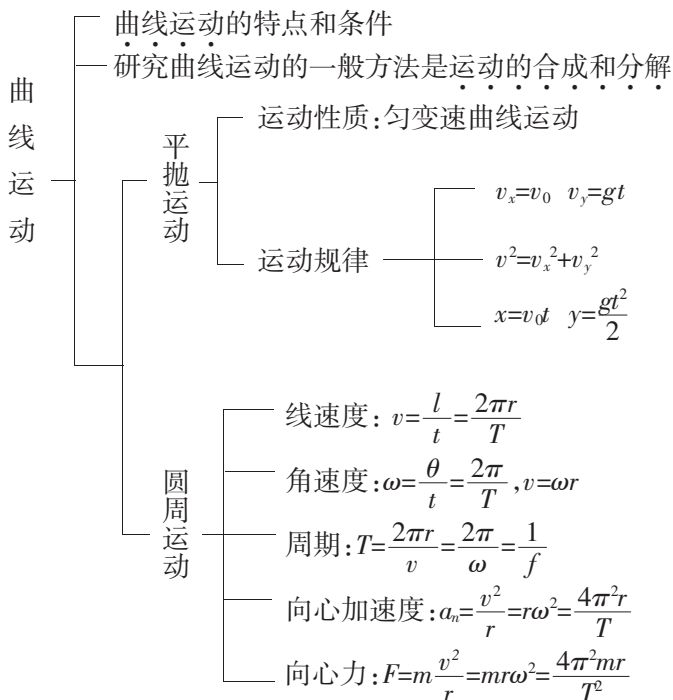
|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第七节 动能和动能定理 .....         | 41 |
| 第八节 机械能守恒定律 .....         | 44 |
| 第九节 实验:验证机械能守恒定律 .....    | 47 |
| 第十节 能量守恒定律与能源 .....       | 49 |
| <br>                      |    |
| 第七章 机械能及其守恒定律(复习学案) ..... | 51 |
| 单元检测 .....                | 55 |
| <br>                      |    |
| 参考答案 .....                | 58 |

## 第五章 曲线运动

### 目标导航

本章研究日常生活中最为常见的一种运动是曲线运动，主要包括物体曲线运动的特点和曲线运动的条件，研究曲线运动的一般方法是运动的合成和分解，两个重要的曲线运动——平抛运动和圆周运动。

### 学习导读



## 第一节 曲线运动

### 学习导读

#### (一)曲线运动的特点

1. 物体做直线运动时，物体的速度方向不变；做曲线运动时，物体的速度方向时刻发生改变



(强调速度方向)。

2. 质点在某一点的速度方向是沿曲线在这一点切线方向,且曲线运动是一种变速运动。

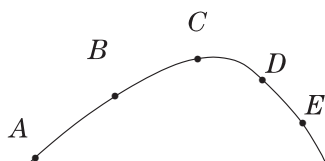
## (二)物体曲线运动的条件

结论:当物体所受合力的方向跟物体的速度方向不在同一直线上时,物体做曲线运动。

思考:当物体做曲线运动时它的速度方向跟加速度方向是否在同一直线上?

### 实践探究

如图所示,是标枪运动路线的示意图。



①画出它在  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$  各点的速度方向;

②画出标枪在各点所受力的方向(不计空气阻力);

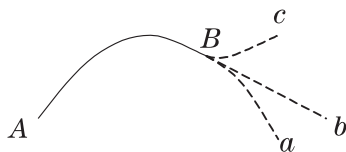
③标枪运动的路线为什么是曲线?

④从受力图可看出,力的方向总是指向轨迹弯曲的内侧,这是否可作为一条规律。

### 达标测评

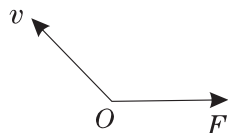
1. 如下图所示,物体在恒力  $F$  作用下沿曲线由  $A$  运动到  $B$ 。这时,突然使它所受力反向,大小不变,即由  $F$  变为  $-F$ ,在此力作用下,物体以后的运动情况,下列说法正确的是( )。

- A. 物体可能沿曲线  $Ba$  运动
- B. 物体可能沿直线  $Bb$  运动
- C. 物体可能沿曲线  $Bc$  运动
- D. 物体可能沿原曲线由  $B$  运动到  $A$



2. 如图所示,一个物体在  $O$  点以初速度  $v$  开始作曲线运动,已知物体只受到  $x$  轴方向的恒力  $F$  作用,则物体速度大小变化情况是( )。

- A. 先减小后增大
- B. 先增大后减小
- C. 不断增大
- D. 不断减小



3. 下列说法正确的是( )。

- A. 做曲线运动的物体受到的合力一定不为零
- B. 做曲线运动的物体加速度一定是变化的
- C. 物体在恒力作用下,不可能做曲线运动
- D. 物体在恒力作用下,可能做直线运动也可能做曲线运动

4. 下列说法正确的是( )。

- A. 物体做曲线运动的速度大小可能不变,其加速度可能为零
- B. 物体做曲线运动在某点的运动方向与该点的曲线切线方向相同
- C. 曲线运动一定是变速运动
- D. 曲线运动的物体速度方向可以不变,但大小一定改变

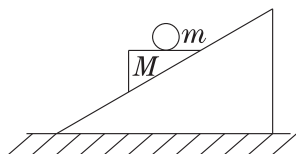


5. 关于物体做曲线运动的速度和加速度,下列说法正确的是( )。

- A. 速度方向不断改变,加速度方向不断改变
- B. 速度方向不断改变,加速度一定不为零
- C. 加速度越大,速度的大小改变的越快
- D. 加速度越大,速度的方向改变的越快

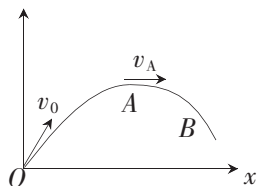
6. 下列说法正确的是( )。

- 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. 物体在恒力或变力作用下都可能做曲线运动
- D. 做曲线运动的物体,其速度方向与加速度方向一定不在同一直线上



7. 如图所示,一个质点在恒力  $F$  作用下在  $xoy$  平面上从  $O$  点运动到  $B$  点的轨迹,且在  $A$  点时的速度方向与  $x$  轴平行,则恒力  $F$  的方向可能是( )。

- A. 沿  $+x$  方向
- B. 沿  $-x$  方向
- C. 沿  $+y$  方向
- D. 沿  $-y$  方向



## 第二节 运动合成和分解

### 学习导读

#### 1. 运动的合成与分解

(1)由演示实验引出课题。首先介绍实验装置及研究对象,然后演示两个过程:红蜡块匀速上升;红蜡块匀速上升的同时将玻璃管向右水平匀速移动。在研究较复杂的运动时,可以用到运动的合成和分解。实际运动参与两个方向的运动,即竖直方向和水平方向。

(2)合运动是研究对象实际发生的运动,从已知的分运动来求合运动,叫做运动的合成;包括位移、速度和加速度的合成,由于它们都是矢量,所以都遵循平行四边形法则。

(3)求一个已知运动的分运动,叫运动的分解。解题时应按实际“效果”分解,或正交分解,遵循平行四边形法则。

#### 2. 合运动与分运动的特征

(1)等时性:合运动所需时间和对应的每个分运动所需时间相等。

(2)独立性:一个物体可以同时参与几个不同的分运动,各个分运动独立进行,互不影响。

### 实践探究

1. 对于两个分运动的合运动,下列说法正确的是( )。



- A. 合运动的速度一定大于两个分运动速度
- B. 合运动的速度一定大于一个分运动速度
- C. 合运动的方向就是物体实际运动的方向
- D. 由两个分运动速度的大小就可以确定合运动速度的大小

2. 飞机起飞时飞行方向与水平面成一定的夹角, 已知水平方向的速度为 260 km/h, 竖直方向的速度为 150 km/h, 求飞机的飞行速度。

### 达标测评

1. 一架飞机沿仰角为  $30^\circ$  方向斜向上做匀加速直线运动, 初速度是 100 m/s, 加速度是  $10 \text{ m/s}^2$ , 经过 4 s, 飞机发生的位移和竖直方向上升的距离各是( )。

- A. 480 m、240 m
- B. 480 m、200 m
- C. 460 m、240 m
- D. 240 m、120 m

2. 河宽 420 m, 船在静水中的速度为 4 m/s, 则船过河最短的时间是( )。

- A. 140 s
- B. 105 s
- C. 84 s
- D.  $60\sqrt{7}$  s

3. 轮船以一定速度垂直河岸向对岸行驶, 当河水流速均匀时, 轮船所通过的路程、过河的时间与水流速的正确关系( )。

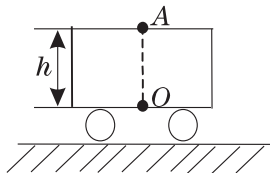
- A. 水速越大, 路程越长, 时间越长
- B. 水速越大, 路程越长, 时间越短
- C. 水速增大, 路程和时间都不变
- D. 水速越大, 路程越长, 时间不变

4. 在抗洪抢险中, 战士驾驶摩托艇救人, 假设江岸是平直的, 洪水沿江向下流去, 水流速度为  $v_1$ , 摩托艇在静水中的航行速度为  $v_2$ , 战士救人的地点 A 离岸边最近处 O 的距离为  $d$ , 如战士想在最短的时间内将人送上岸, 则摩托艇登陆的地点离 O 点的距离为( )。

- A.  $\frac{dv_2}{\sqrt{v_2^2 - v_1^2}}$
- B.  $\frac{d\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}{v_2}$
- C.  $\frac{dv_1}{v_2}$
- D.  $\frac{dv_2}{v_1}$

5. 北风速度为 4 m/s, 大河中的水流正以 3 m/s 的速度向东流动, 船上的乘客看见轮船烟囱冒出的烟是竖直的, 求轮船相对于水的航行速度多大? 什么方向?

6. 如图所示,高为  $h$  的车厢在平直轨道上匀减速向右运动,加速度大小为  $a$ ,车厢顶部  $A$  点处有油滴滴落到车厢的地板上,车厢的地板上的  $O$  点位于  $A$  点正下方,则油滴落在地板上的点必在  $O$  点\_\_\_\_\_ (填“左”或“右”)方,离  $O$  点距离为\_\_\_\_\_。



### 第三节 探究平抛运动规律

#### 学习导读

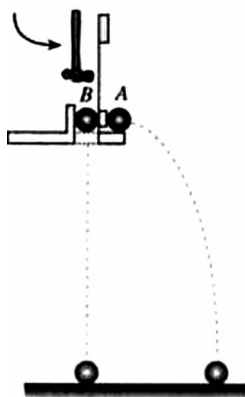
下图所示的平抛运动演示器作探究平抛运动规律的实验。

#### (一) 竖直方向的运动规律

竖直方向  $A$ 、 $B$  同时开始运动,同时落地; $B$  竖直方向做自由落体运动, $A$  在竖直方向的分运动是自由落体运动。

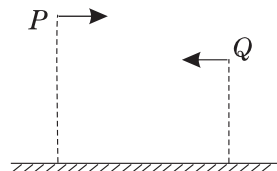
#### (二) 水平方向的运动规律

平抛运动可以看成水平方向的匀速直线运动和竖直方向的自由落体运动。由于受力不变,加速度不变,平抛运动实质上是一种匀变速曲线运动。



#### 实践探究

- 关于平抛运动,下列说法正确的是( )。
  - 平抛运动是匀变速运动
  - 平抛运动是非匀变速运动
  - 平抛运动可以看成水平方向的匀速直线运动和竖直方向的自由落体运动
  - 落地时间和落地速度只与抛出点的高度有关
- 如图所示,两点  $P$ 、 $Q$  在同一平面内,且  $P$  点比  $Q$  点高,从  $P$ 、 $Q$  两点同时相向水平抛出两个物体,不计阻力,则( )。
  - 一定会在空中某点相遇
  - 根本不可能在空中相遇
  - 有可能在空中相遇
  - 无法确定在空中相遇

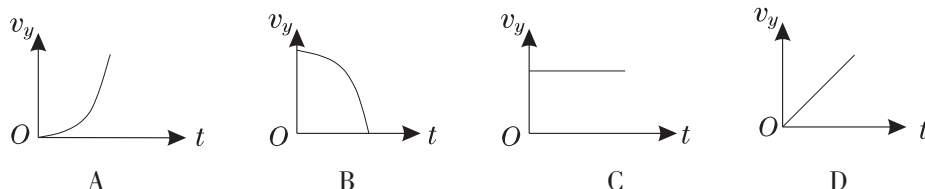




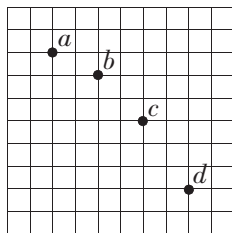
3. 使探究平抛运动规律实验误差增大的因素有( )。
- 小球与斜槽之间有摩擦
  - 安装斜槽时其末端不水平
  - 建立坐标系时,以斜槽末端端口位置为坐标原点
  - 计算平抛运动的初速度时,在曲线上取作计算的点离原点  $O$  的距离

### 达标测评

1. 物体作平抛运动时,描述物体在竖直方向的分速度(取向下为正)随时间变化的图线是( )。



2. 在研究平抛运动的实验中,用一张印有小方格的纸记录轨迹,小方格的边长  $L=1.25\text{ cm}$ ,若小球在平抛运动中的几个位置如图中的  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  所示,则小球的初速度的计算式\_\_\_\_\_ (用  $L$ 、 $g$  表示)其值是\_\_\_\_\_ (取  $g=9.8\text{ m/s}^2$ )。



## 第四节 抛体运动的规律

### 学习导读

#### (一)抛体运动

- 抛体运动**:物体以一定的初速度抛出,且只在重力作用下的运动。
- 抛体运动的性质**:抛体运动是匀变速运动。
- 研究抛体运动的方法**:水平的匀速直线运动和竖直方向的自由落体(竖直上、下抛)运动。

#### (二)平抛运动的规律

- 平抛运动是水平方向的匀速直线运动和竖直方向的自由落体运动。
- 定量研究平抛运动的规律。
- 设抛出点为坐标原点。水平方向为  $x$  轴,竖直方向为  $y$  轴。

(1)速度公式:



水平方向的分速度:  $v_x = v_0$  竖直方向的分速度:  $v_y = gt$

$t$  时刻平抛运动的物体速度大小和方向:

$$v_t = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}, \quad \tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} = \frac{gt}{v_0}$$

(2) 位移公式(位置坐标):

$$\text{水平方向的分位移: } x = v_0 t \quad \text{竖直方向的分位移 } y = \frac{1}{2}gt^2 \quad s = \sqrt{x^2 + y^2} \quad \tan \beta = \frac{y}{x} = \frac{\frac{1}{2}gt^2}{v_0 t} = \frac{gt}{2v_0}$$

$$(3) \text{平抛运动的轨迹: } x = v_0 t \quad y = \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{得出: } y = \frac{g}{2v_0^2}x^2$$

### 实践探究

1. 平抛物体的运行时间与什么有关? 水平方向的位移与什么有关?

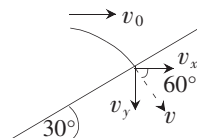
2. 一个物体以 10 m/s 的速度从 5 m 的高度水平抛出,落地时速度方向与地面的夹角是多少(不计空气阻力)?

### 达标测评

1. 做平抛运动的物体,每秒的速度增量总是( )。

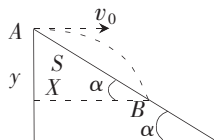
- A. 大小相等,方向相同      B. 大小不等,方向不同  
C. 大小相等,方向不同      D. 大小不等,方向相同

2. 如图所示,以  $v_0 = 10 \text{ m/s}$  的水平初速度抛出物体飞行一段时间后,垂直撞击在倾角为  $30^\circ$  的斜面上,求飞行时间。



3. 从某高度水平抛出的小球，落地时的速度大小为  $60\text{ m/s}$ ，速度方向与水平方向的夹角为  $60^\circ$ ，求小球的初速度  $v_0$  及抛出时的竖直高度  $h$ 。

4. 如图所示，在倾角为  $\alpha$  的斜面  $A$  点处，以  $v_0$  平抛一物体后，最终落到斜面  $B$  点上。  
求(1) $AB$  的长度。(2)物体运动的时间。



5. 在  $2\text{ km}$  的高空有一架飞机在水平方向飞行，离目标  $3\text{ km}$  的地方投下炸弹，刚好击中目标，求炸弹在空中飞行时间为多少？飞机的速度多大？如果这架飞机以同一速度在  $1\text{ km}$  的高空飞行，那么水平方向距离多远地方投炸弹，能击中目标？炸弹着地速度多大？

6. 一小球以初速度  $v_0$  水平抛出，落地时速度为  $v_t$ ，阻力不计，  
求：(1)小球在空中飞行时间。(2)抛出点离地面的高度  
(3)水平射程。(4)小球的位移。

7. 四楼阳台离地面高度约为  $9\text{ m}$ ，在阳台水平方向抛出一个质量为  $0.4\text{ kg}$  的皮球，落地点离阳台的水平距离约为  $6.0\text{ m}$ ，试求小孩抛皮球时对皮球做的功为多少？

8. 小球在空中以某初速度水平抛出,落地前 1 s,速度方向与水平方向夹角为  $30^\circ$ ,落地时速度方向与水平方向夹角为  $60^\circ$ ,  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,求小球在空中运动的时间及抛出的初速度。

## 第五节 圆周运动

### 学习导读

1. **线速度**是反映物体运动的快慢的物理量,大小表示为: $v=\frac{\Delta l}{\Delta t}$ ,国际单位为:m/s,线速度方向是沿圆周上该点的切线方向。

2. **角速度**是物体绕圆心转动的快慢的物理量,大小表示为: $\omega=\frac{\Delta \theta}{\Delta t}$ ,国际单位为: $\text{S}^{-1}$  匀速圆周运动是角速度不变的运动。

3. **周期**是做匀速圆周运动的物体,转过一周所用的时间,用  $T$  表示,单位为秒(s)。

4. **转速**是指物体单位时间所转过的圈数,用  $n$  表示,单位为转每秒(r/s)。

5. **周期与转速**的关系为: $T=\frac{1}{n}$ 。

6. **线速度与角速度**的关系为: $v=\omega r$ 。

7. **线速度与周期**的关系为: $v=\frac{2\pi r}{T}$ 。

8. **角速度与周期**的关系为: $\omega=\frac{2\pi}{T}$ 。

9. **两个有用的推论:**

(1)同一转轴的物体各点的角速度相等;

(2)同一皮带传动(同齿轮传动,不打滑)轮上边缘处各点线速度大小相等。

### 实践探究

1. 关于角速度和线速度,下列说法正确的是 ( )。

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| A. 半径一定,角速度与线速度成反比 | B. 半径一定,角速度与线速度成正比 |
| C. 线速度一定,角速度与半径成正比 | D. 角速度一定,线速度与半径成反比 |

2. 下列关于甲、乙两个物体做圆周运动的有关说法正确的是 ( )。

- A. 甲、乙两物体线速度相等,角速度一定也相等