



# 名师一号

101  
famous teachers

名师的视野  
总比别人看得高远  
一号的脚步  
总比别人遥遥领先

丛书策划 梁大鹏  
丛书主编 王俊杰

2006  
高中新课标十省区教材

配广东教育版



高中物理 (必修1)  
本地版专用

光明日报出版社



# NO.1

# 名师一号

famous teachers NO.1

2006 高中新课标十省区教材

名师的视野  
总比别人看得高远  
一号的脚步  
总比别人遥遥领先

丛书策划:梁大鹏  
丛书主编:王俊杰  
本册主编:徐 艳  
编 委:何永林 花押娣 吴源江  
扬志强

## 高中物理(必修1)

光明日报出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

名师一号. 高中新课标. 物理/王俊杰主编. —北京:  
光明日报出版社, 2006

(名师一号)

ISBN 7-80206-173-3

I. 高... II. 王... III. 物理课—高中—教学参考  
资料IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 141704 号

## 尊重知识产权 享受正版品质

国家防伪中心提示您

《考源书业》教辅图书, 采用了电话查询与电码防伪。消费者购买本图书后, 刮开下面的密码, 可通过防伪标志上的电话、短信、上网查询及语音提示为正版或盗版, 如发现盗版, 请与当地执法单位举报。

书 名: 名师一号 高中新课标 物理

著 者: 梁大鹏 王俊杰

责任编辑: 曹 杨

封面设计: 考源文化

版式设计: 梁大鹏

责任校对: 田建林

责任印刷: 李新宅

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市崇文区珠市口东大街 5 号, 100062

电 话: 010-67078945 67078235

网 址: <http://book.gmw.cn>

Email: [gmcb@gmw.cn](mailto:gmcb@gmw.cn)

法律顾问: 北京盈科律师事务所郝惠珍律师

总 经 销: 新华书店总店

经 销: 各地新华书店

印 刷: 保定虹光印刷有限公司

版 次: 2006 年 8 月第 1 版

印 次: 2006 年 8 月第 1 次印刷

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 254

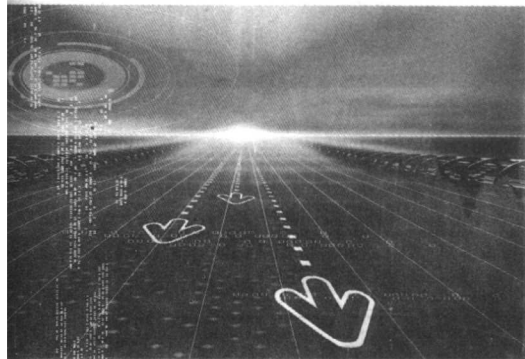
印 数: 1-10000

书 号: ISBN 7-80206-173-3

全套定价: 458.00 元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究如出现印装问题, 请与印刷厂调换

# 高中新课标



理念新——洗刷教辅新时代  
思路新——开创课标新纪元  
结构新——确立编写新框架  
取材新——启动原创新界面  
课案新——揭开教改新篇章  
教法新——实现课堂新目标

名师的视野 总比常人看的高远  
一号的脚步 总比他人遥遥领先



|     |          |
|-----|----------|
| 新课标 | 实验省区标准范本 |
| 新课改 | 师生互动诱思探究 |
| 新课程 | 情景导入合作讨论 |
| 新学案 | 教室内外知能贯通 |



## 2006 年秋季用书(课标版)

### 《名师一号》高中新课标 必修 1

| 科目 | 教材版本     | 必修 | 规格                     | 出版时间   | 出版社     |
|----|----------|----|------------------------|--------|---------|
| 语文 | 人民教育版    | 1  | 大<br>16<br>开<br>精<br>装 | 2006.8 | 光明日报出版社 |
|    | 山东人民版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 江苏教育版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 广东教育版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
| 数学 | 人民教育 A 版 | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 人民教育 B 版 | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 北师大版     | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 江苏教育版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
| 英语 | 人民教育版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 外语教研版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 译林牛津版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
| 物理 | 人民教育版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 山东科技版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 上海科技版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 广东教育版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
| 化学 | 人民教育版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 山东科技版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 江苏教育版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
| 生物 | 人民教育版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 中国地图版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 江苏教育版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
| 历史 | 人民教育版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 岳麓书社版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 人民出版社版   | 1  |                        | 2006.8 |         |
| 地理 | 人民教育版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 山东教育版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 中国地图版    | 1  |                        | 2006.8 |         |
|    | 湘教版      | 1  |                        | 2006.8 |         |
| 政治 | 人民教育版    | 1  |                        | 2006.8 |         |

### 《名师一号》高中新课标 必修 2

| 科目 | 教材版本     | 必修 | 规格                     | 出版时间    | 出版社     |
|----|----------|----|------------------------|---------|---------|
| 语文 | 人民教育版    | 2  | 大<br>16<br>开<br>精<br>装 | 2006.10 | 光明日报出版社 |
|    | 山东人民版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 江苏教育版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 广东教育版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
| 数学 | 人民教育 A 版 | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 人民教育 B 版 | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 北师大版     | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 江苏教育版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
| 英语 | 人民教育版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 外语教研版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 译林牛津版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
| 物理 | 人民教育版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 山东科技版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 上海科技版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 广东教育版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
| 化学 | 人民教育版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 山东科技版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 江苏教育版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
| 生物 | 人民教育版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 中国地图版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 江苏教育版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
| 历史 | 人民教育版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 岳麓书社版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 人民出版社版   | 2  |                        | 2006.10 |         |
| 地理 | 人民教育版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 山东教育版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 中国地图版    | 2  |                        | 2006.10 |         |
|    | 湘教版      | 2  |                        | 2006.10 |         |
| 政治 | 人民教育版    | 2  |                        | 2006.10 |         |

适用区域: 山东、广东、海南、宁夏、江苏、安徽、浙江、福建、辽宁、天津。

# 新课标 新理念 新设计 新教案

2004年,广东、山东、海南和宁夏四省区率先使用新课标。

2005年,江苏省全面启动高中新课标实验。

2006年,福建、浙江、安徽、辽宁和天津四省一市投入新课标改革。

2007年,权威消息报道:全国统一新课标。

**届时,新课程改革将覆盖中国半壁江山。**

随着新课标在全国范围内的普遍推广,以打造教辅旗舰,造就千万学子为己任的河北考源书业,深深感到:与时俱进,跟踪新课标,责无旁贷,义不容辞。为此,考源书业邀请具有丰富经验的一大批特、高级教师,吸收各实验省区近千名一线名师的教案、课件和讲义中的精华部分,融汇发表在各大权威教学期刊上的最新课改成果,秉承“把教材读厚,把教辅编薄”的设计理念,重磅推出《名师一号》高中新课标系列丛书。

“芳林新叶催陈叶,流水前波让后波”。《名师一号·高中新课标》系列丛书,以思维为焦点,以方法为主线,以课堂为核心,以能力为宗旨,深入探究新课改教学规律,在题材选取上,更多考虑到未来高考的需要,更深更广地与新课标命题接轨,因此,本套丛书名副其实地代表着新一轮新课标教辅的颠峰和方向。

名师专家,以最独特的视角,最鲜活的素材,最科学的理念,最巧妙的设计和最灵活的思维启迪,把《名师一号·高中新课标》系列丛书演绎得尽善尽美,把新课标的精神表现得淋漓尽致,本套丛书的前卫和实用的特色,将使其成为新课标理念实践化的卓越的教辅典范。

《名师一号·高中新课标》系列丛书,是一套展现课改实验省区优秀教案的研究性教材,值得向各省区走向新课标的广大师生特别推荐。



|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 第一章 运动的描述 .....           | 1   |
| 第一节 认识运动 .....            | 1   |
| 第二节 时间 位移 .....           | 5   |
| 第三节 物体运动的速度 .....         | 11  |
| 第四节 速度变化的快慢 加速度 .....     | 16  |
| 第五节 用图象描述直线运动 .....       | 21  |
| 章末回放 .....                | 26  |
| 单元检测(一) .....             | 29  |
| 第二章 匀变速直线运动的规律 .....      | 37  |
| 第一节 探究自由落体运动 .....        | 37  |
| 第二节 自由落体运动规律 .....        | 41  |
| 第三节 从自由落体到匀变速直线运动规律 ..... | 47  |
| 第四节 匀变速直线运动与汽车行驶安全 .....  | 53  |
| 章末回放 .....                | 59  |
| 单元检测(二) .....             | 62  |
| 期中限时检测 .....              | 67  |
| 第三章 研究物体间的相互作用 .....      | 71  |
| 第一节 探究形变和弹力的关系 .....      | 71  |
| 第二节 研究摩擦力 .....           | 77  |
| 第三节 力的等效与替代 .....         | 83  |
| 第四节 力的合成与分解 .....         | 86  |
| 第五节 共点力的平衡条件 .....        | 92  |
| 第六节 作用力与反作用力 .....        | 98  |
| 章末回放 .....                | 102 |
| 单元检测(三) .....             | 106 |
| 第四章 力与运动 .....            | 111 |
| 第一节 伽利略的理想实验与牛顿第一定律 ..... | 111 |
| 第二节 影响加速度的因素 .....        | 116 |
| 第三节 探究牛顿第二定律 .....        | 119 |
| 第四节 牛顿第二定律 .....          | 121 |
| 第五节 牛顿运动定律的应用 .....       | 126 |
| 第六节 超重和失重 .....           | 131 |
| 第七节 力学单位 .....            | 136 |
| 章末回放 .....                | 139 |
| 单元检测(四) .....             | 142 |
| 期末限时检测 .....              | 147 |
| 全解全析 详解答案 .....           | 149 |

## 第 1 章

## 运动的描述

Famous Teachers  
No. 1

## 本章概览

沧海横流,方显英雄本色。

本章是围绕物体运动的描述而安排和设计内容的.为了准确地描述物体的位置而引入了质点和位移等概念;为了描述物体的运动状态而引入了速度、加速度等概念;为了达到对物体的定性描述,引入了数学工具——坐标系和图象.

本章是整个高中物理的基础,无论是运动学,还是动力学都离不开质点、速度、加速度、位移等基本物理量.从历年来的高考试题来看,对本章知识的单独考查很少,但同其他章节结合起来考查的题目比比皆是.因此,不论从今后的学习与发

展,还是从高考的角度来看,都应对本章知识予以足够的重视.

本章的概念较多,在学习时应注意以下两点:(1)结合生活实例切实理解好每一个概念;(2)搞清楚相近概念的区别及联系.

## 第一节 认识运动



## 课标三维要点

## 1. 知识与技能

- (1)理解机械运动、质点的概念;
- (2)知道参考系的概念.

## 2. 过程与方法

- (1)通过具体例子体验物体看作质点的条件及质点意义,初步掌握科学抽象这种研究方法.
- (2)通过具体例子体验不同参考系中运动的相对性,促使学生形成勤于观察、勤于思考的习惯.
- (3)体会使用坐标描述物体位置的优越性,增强发现问题并力求解决问题的意识和能力.

## 3. 情感、态度与价值观

- (1)认识运动是宇宙中的普遍现象,运动和静止的相对性.培养热爱科学、关心科技发展、勇于探索的精神.
- (2)通过对同一物理过程不同的参考系中现象不同的认识,帮助建立辩证唯物主义的世界观.



## 知识要点扫描

1. 机械运动:物体在空间所处的\_\_\_\_\_发生变化的运动,叫做机械运动.机械运动的轨迹有多种多样,其快慢程

度也可以不同,\_\_\_\_\_是最简单的机械运动.

2. 参考系:(1)任何运动都是相对某个\_\_\_\_\_而言的,这个\_\_\_\_\_称为参考系.

(2)一旦选定了一个参考系,我们就想像自己置身其中,充当一个\_\_\_\_\_的观察者.参考系的选取是自由的,一般视\_\_\_\_\_而定.

3. 质点:如果物体上各点的运动情况\_\_\_\_\_,或者物体上各点的运动差别相对\_\_\_\_\_来讲可以忽略,我们就可以把物体简化为一个点,认为物体的\_\_\_\_\_全部集中到这个点上,这个点称为质点.



## 疑难诠释

## 1. 对机械运动的理解

一个物体 A 相对于另一个物体 B 的位置发生了变化,我们就说 A 物体相对于 B 物体发生了机械运动,简称为运动;若 A 物体相对于 B 物体位置不变化,我们就说 A 物体相对于 B 物体静止.

如下图所示,坐在汽车里的人相对于汽车的位置没有改变,相对于地面上的人位置发生了变化,因此坐地汽车里的人相对于汽车是静止的,而他相对于地面则是运动的.



乘客是静止的还是运动的?

## 2. 对参考系的理解

(1)运动的相对性:选择不同的参考系,物体的运动状态往往不同。

例如,当人坐船行驶在河中观看两岸青山时,常有“看山恰似走来迎”的感觉,而变换一个目光,又感到“仔细看山山不动”,这是为什么呢?

第一种现象是以人为参考系,人看到远处的山向人靠近;第二种现象是以地面为参考系,山是静止的。

(2)参考系可以任意选择,我们在选择参考系时,要使物体运动的描述尽可能简单、方便。研究地面上物体的运动时,一般选地面作为参考系。

## 3. 对质点概念的理解

质点指有质量而不考虑大小和形状的理想化模型,当物体平动或物体的线度比物体运动的距离小得多时,物体可简化为质点。

(1)质点是一种科学的抽象,是在研究物体运动时,抓住主要因素,忽略次要因素,是对实际物体的近似,是一个理想化模型。

(2)一个物体是否可以视为质点,要具体情况具体分析。例如:一列火车从北京开往上海,在计算运行时间时,可以忽略列车的长度,可把它视为质点;但是同样这列火车,要计算它通过黄河铁路大桥所需时间时,必须考虑列车的长度,不可把列车视为质点。

(3)一个物体能否看作质点不能以大小而论。例:研究电子绕原子核的运动情况时,就不能把原子看作质点;研究地球绕太阳公转时,可把整个地球看作质点。



## 典例剖析

### 题型一 怎样的物体可视为质点?

例1:分析下列运动,研究对象能否当作质点?

- (1)做花样滑冰的运动员;
- (2)运行中的人造地球卫星;
- (3)转动着的砂轮;
- (4)从斜面上滑下的木块。

解析:(1)花样滑冰运动员的动作复杂,既有旋转也有平移。若对运动员的动作进行技术分析,显然不能把其视为质点,但若只研究滑冰场上的滑行路线,则可将运动员视为

质点。

(2)若只研究人造地球卫星绕地球的轨道运动,由于人造地球卫星绕地球的轨道运动,人造地球卫星本身的大小比卫星离地球的距离小得多,则应把人造地球卫星看作质点;但若对人造地球卫星进行姿态调整控制,则不能把其看作质点。

(3)砂轮转动时,砂轮各部分的转动情况与砂轮的大小和形状有关,故不能把砂轮看作质点。

(4)从斜面上滑下的木块,其各部分的运动情况都相同,故可把木块看作质点。

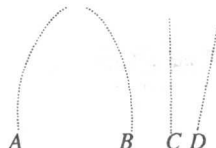
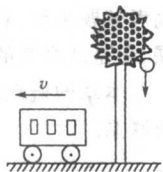
点拨:一个物体能否看作质点,与它的体积大小、质量大小以及运动状态都无关,一定要对具体问题进行分析,要看其大小、形状在所研究的问题中所起的作用而定。

变式训练1:下列物体或人可以看作质点的是 ( )

- A. 跳水冠军伏明霞在跳水比赛中
- B. 奥运会冠军王军霞在万米长跑中
- C. 研究一列火车通过某一路标所用的时间时
- D. 我国科学考察船去南极途中

### 题型二 参考系与相对运动

例2:公路上向左匀速行驶的汽车(如右图),经过一棵果树附近时,恰有一颗果子从上面自由落下,下图是其运动的轨迹。则地面上的观察者看到的运动轨迹是\_\_\_\_\_,车中人以车为参考系看到的果子的运动轨迹是\_\_\_\_\_。(不计阻力)



解析:果子从树上自由下落相对地面是直线运动,故地面上的观察者将看到轨迹C。车内的乘客以车为参考系,果子下落的同时,将相对车向右运动,故其看到的轨迹应是B。

答案:C,B

点拨:物体的运动情况与参考系的选择有关,选择的参考系不同,同一物体的运动规律往往不同。

变式训练2:在平直行驶的汽车内,一个乘客以自己为参考系由外观察,他看到的下述景象哪个肯定错了 ( )

- A. 与车同向行驶的自行车向后运动
- B. 公路两旁的树是静止的
- C. 有一辆汽车总在自己的车的前面不动
- D. 路旁的房屋向后运动



## 学法指导

1. 在学习参考系时利用对比的方法:

例如:车厢和站台,竹排和青山、汽车和树、飞机和大地



等. 互换它们的参考系, 这样可更好地理解运动的相对性.

2. 在学习质点的概念时, 要抓住主要因素, 忽略次要因素. 例如: 火车过桥, 火车不能看成质点; 火车由北京到南京可把火车看成质点. 研究火车车轮转动时, 就不能把车轮看成质点.



## 实战演练

### A 组(夯实基础)

- 对参考系的理解, 以下说法正确的是 ( )
  - 不选参考系, 就无法研究某一物体是怎样运动的
  - 参考系一定要选取不动的物体
  - 研究车轮边缘上一点的运动时, 只能以轮轴为参考系
  - 同一物体的运动, 对不同的参考系有相同的观察结果
- 在有云的夜晚, 抬头望月, 发现“月亮在白莲花般的云朵里穿行”, 这时取的参考系是 ( )
  - 月亮
  - 云
  - 地面
  - 观察者
- 下列情况中的物体, 哪些可以看成质点 ( )
  - 绕地球飞行的航天飞机的运动情况
  - 汽车后轮的转动情况
  - 研究火车从北京到广州的运动时间
  - 在水平推力作用下沿水平地面运动的木箱的运动情况
- 指出以下所描述的各运动的参考系是什么.
  - 太阳从东方升起西方落下, 参考系为\_\_\_\_\_.
  - 车外的树木向后倒退, 参考系为\_\_\_\_\_.
  - 骑摩托车的人从观后镜看到身后的一辆汽车迎面而来, 参考系为\_\_\_\_\_.
- 奥运会乒乓球男单冠军击打乒乓球, 在研究乒乓球的旋转时, 能否将乒乓球看成质点\_\_\_\_\_; 裁判员研究乒乓球的轨迹, 从而判断运动得分情况, 这时能否将乒乓球看成质点\_\_\_\_\_ (填“能”与“不能”)
- 在电影“闪闪的红星”中有两句歌词: “小小竹排江中游, 巍巍青山两岸走……”这两句分别是以什么作为参考系的?

### B 组(知能提升)

- 在下述问题中, 能够把研究对象当作质点的是 ( )
  - 研究地球绕太阳公转一周所需时间是多少
  - 研究地球绕太阳公转一周地球上不同区域季节的变化、昼夜长短的变化
  - 一枚硬币用力上抛, 猜测它落地时正面朝上还是反面朝上
  - 蓝球赛场上, 观看篮球是否投中
- 两列火车平行地停在一站台上, 过了一会儿, 甲车内的乘客发现窗外树木在向西移动, 乙车内的乘客发现甲车仍没有动, 如以地面为参考系, 上述事实说明 ( )
  - 甲车向东运动, 乙车不动
  - 乙车向东运动, 甲车不动
  - 甲车向西运动, 乙车向东运动
  - 甲、乙两车以相同的速度向东运动
- 甲、乙、丙三人各乘一个热气球, 甲看到楼房匀速上升, 乙看到甲匀速上升, 甲看到丙匀速上升, 丙看到乙匀速下降. 那么, 从地面上看, 甲、乙、丙的运动情况可能是 ( )
  - 甲、乙匀速下降,  $v_{乙} > v_{甲}$ , 丙停在空中
  - 甲、乙匀速下降,  $v_{乙} > v_{甲}$ , 丙匀速上升
  - 甲、乙匀速下降,  $v_{乙} > v_{甲}$ , 丙匀速下降, 且  $v_{丙} > v_{甲}$
  - 以上说法均不正确
- 太阳从东边升起、西边落下, 是地球上的自然现象, 但在某些条件下, 在纬度较高的地区上空飞行的飞机上, 旅客可以看到太阳从西边升起的奇妙现象, 其条件是 ( )
  - 时间必须是在清晨, 飞机正在由东向西飞行, 飞机的速度必须较大
  - 时间必须是在清晨, 飞机正在自西向东飞行, 飞机的速度必须较大
  - 时间必须是在傍晚, 飞机正在由东向西飞行, 飞机的速度必须较大
  - 时间必须是在傍晚, 飞机正在由西向东飞行, 飞机的速度不能太大
- 坐在美丽的校园内学习毛主席的诗句“坐地日行八万里, 巡天遥看一千河”时, 我们感觉是静止不动的, 这是因为选择\_\_\_\_\_作为参考系的缘故, 而“坐地日行八万里”是选取\_\_\_\_\_作为参考系的.
- 东汉时期的著作《尚书纬·考灵曜》中谈到地球的运动时这样写道: “地恒动不止而人不知, 辟知人在大舟中, 闭牖(即窗户)而坐, 舟行不觉也.”这说了什么物理道理?

13. 第一次世界大战期间,一飞行员驾机飞行时,发现座舱外有一黑色小物体.他伸手抓过来一看,竟是一颗子弹头!飞行员为何没被子弹击伤?如果飞行员站在地面上,他还敢抓飞行中的子弹吗?

14. 有人说:“当一列客车从北京开往上海时,就可以把这列车看成质点.”这种说法正确吗?



## 轻松阅读

### 理想模型

理想模型是为了便于研究而建立的一种高度抽象的理想客体,实际的物体都是具有多种属性的,例如固体具有一定的形状、体积和内部结构,并具有一定的质量等.但是,当我们针对某种目的、从某种角度对物体进行研究的,有许多对研究问题没有直接关系的属性,其作用可以忽略不计.例如,我们从力学角度研究引力作用下物体的运动时,只要考虑质量这一最重要的属性,其他因素均可略去.对于具有一定质量的物体,我们假设其质量集中在物体的质量中心,便抽象出质点模型,质点是力学中的一个基本概念,只要我们所考虑的运动仅涉及物体的位置移动,并且所涉及的空间尺度比物体自身的尺度大得多时,都可以用质点模型来代表所研究的客体.在上述条件下,不但微观世界中的电子、质子、中子等基本粒子可以看作质点,地球上的各种生物和其他物体也都可用质点模型来表示,就连卫星、恒星等各种天体,也可以看作质点.

但是,当我们要研究的客体运动,需要涉及它自身的转动时,质点模型便不适用了,于是又抽象出刚体模型.真实的物体在受到力的作用时,多少会发生形变,当这种形变可忽略不计,便可近似地看作是刚体,所以刚体也是一种简化了的理想模型,只要我们所研究的运动仅涉及平动和转动,而不涉及物体的形变时,刚体便是很有效的力学模型.

作为科学抽象的结果,理想模型也是一种科学概念,广泛应用在各门科学中.例如,数学上所研究的不占有任何空间的“点”,没有粗细的“线”,没有厚度的“面”;物理学中所研究的“理想的摆”(单摆),忽略分子本身体积和分子间作用力的“理想气体”,不考虑其大小的“点电荷”等;在化学和生物学中也有类似的理想模型,这些理想模型都是以客观存在为原型的,作为抽象思维的结果,它们也是对客观事物的一种反映.在自然科学的研究中,理想模型的建立具有十分重要的意义.由于客观事物具有质的多样性,它们的运动规律往往是非常复杂的,不可能一下子把它们认识清楚,引入理想模型的概念,可以使问题的处理大为简化,从而便于人们去认识和掌握它们.将物体抽象成理想模型,即建立模型,是我们学好物理、利用物理知识实际问题必须具备的一种能力.



## 第二节 时间 位移



### 课标三维要点

#### 1. 知识与技能

(1)理解时间与时刻、位移与路程。

(2)了解矢量和标量。

#### 2. 过程与方法

(1)会用坐标表示时刻与时间、位置和位移及相关方向。

(2)会用矢量表示和计算质点的位移。

(3)用标量表示路程。

(4)知道打点计时器是一种记录运动物体的时间和位移的仪器。

#### 3. 情感、态度与价值观

通过本节的学习体验用物理量表示质点不同时刻的不同位置、不同时间内的不同位移,体会科学的力量,养成良好的思考习惯和科学的价值观。



### 知识要点扫描

#### 1. 时间与时刻

(1)时刻:钟表上所指示的一个读数所对应着的\_\_\_\_\_,即为时刻。

(2)时间:人们把两个时刻之间的\_\_\_\_\_称为时间间隔,简称为时间。

(3)时间和时刻的关系:用 $t_1$ 、 $t_2$ 分别表示先、后两个时刻, $\Delta t$ 表示两个时刻之间的时间,则 $\Delta t = \underline{\hspace{2cm}}$ 。在国际单位制中,时间和时刻的单位都是\_\_\_\_\_,符号是\_\_\_\_\_,常用单位还有\_\_\_\_\_,符号分别是\_\_\_\_\_。

(4)时刻的读数有一个零点的问题。原则上,任何时刻都有一个时刻零点,我们常常以问题中的\_\_\_\_\_作为零点。

#### 2. 路程和位移

(1)路程:质点实际运动的\_\_\_\_\_,路程只有\_\_\_\_\_没有\_\_\_\_\_,是\_\_\_\_\_量。路程的大小与质点运动的\_\_\_\_\_有关,但它不能描述质点位置的变化。

(2)位移:为了表达物体位置的变化,只需要考虑物体运动的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_,从物体运动的\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_位置)指向运动的\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_位置)的有向线段称为位移。有向线段的\_\_\_\_\_表示位移的大小,有向线段的\_\_\_\_\_表示位移的方向。位

移是描述物体运动的\_\_\_\_\_的物理

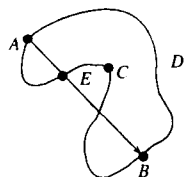
量,它既有\_\_\_\_\_,又有\_\_\_\_\_,是\_\_\_\_\_量,

常用字母“ $\underline{\hspace{1cm}}$ ”表示,它是一个与运动路

径\_\_\_\_\_关,仅由物体\_\_\_\_\_位置决定的物

理量。如右图所示,物体由A点运动到

B点,可以有不同的路径ACB、AEB和ADB,其中AEB表示位移,ACB和ADB的长度为路程。



(3)位移和路程在国际单位制中的单位都是\_\_\_\_\_,用符号\_\_\_\_\_来表示,常用的单位还有\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_等,符号为\_\_\_\_\_。

3. 打点计时器是一种记录物体运动\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_信息的仪器。常用的打点计时器有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

#### 4. 矢量与标量

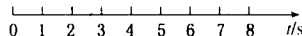
物理学中,时间、路程等只有\_\_\_\_\_的物理量称为标量;位移、速度等既有\_\_\_\_\_又有\_\_\_\_\_的物理量称为矢量。



### 疑难诠释

#### 1. 时刻与时间的区别和联系

(1)在时间轴上,时间间隔用一线段表示,时刻用一个点表示。如下图所示,0点表示开始计时时刻,0~3表示3s的时间间隔,即前3s。2~3表示第3s。不管是前3s,还是第3s,这都是指时间间隔。3s所对应的点计为第3s末,也说成第4s初,这是时刻。



(2)时刻与物体在运动过程中的某一位置相对应;时间间隔与物体在运动过程中的位移(路程)相对应。

(3)由于我们在日常生活中不注意区分时刻和时间间隔,而把它们统称为时间。在以后的学习中,必须加以区分。

#### 2. 位移和路程的区别和联系

位移和路程虽然都是描述物体运动的量,但有明显的区别,特别是某一物体在某运动中位移的大小和路程的大小作比较时,要注意区分。它们的区别与联系见下表。



|     | 位移                                                                                                                 | 路程                                                                                                                       |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 不同点 | 定义:初位置指向末位置的有向线段                                                                                                   | 物体运动轨迹的长度                                                                                                                |
|     | 是矢量,有大小和方向,起始位置指向终止位置的方向为位移的方向,这一矢量线段的长度为位移的大小                                                                     | 是标量,只有大小没有方向,物体运动轨迹的长度即为路程的大小                                                                                            |
|     |  <p>由A点指向B点的有向线段的大小和方向表示物体的位移</p> |  <p>物体由A点沿圆弧运动到B点,AB弧的轨迹长度即为物体运动的路程</p> |
| 联系  | 单位都是米,都是描述物体运动的物理量;对于单方向的直线运动,位移的大小和路程相等.                                                                          |                                                                                                                          |



## 典例剖析

### 题型一 时间与时刻的应用

例1:关于时间和时刻,下列说法中正确的是 ( )

- A. 第4 s末就是第5 s初,指的是时刻  
 B. 物体在5 s时指的是物体在5 s末时,指的是时刻  
 C. 物体在前5 s内指的是物体在4 s末到5 s末这1 s的时间  
 D. 物体在第5 s内指明的是4 s末到5 s末这1 s的时间

**解析:**前1秒末和后1秒初是同一时刻,即第4 s末就是第5 s初;5 s时指的是5 s初这一时刻;前5 s内指的是前5 s这一段时间;第5 s内指的是4 s末到5 s末这1 s时间.

**答案:**AD

**点拨:**①时刻是指某一瞬时,在时间轴上用一点来表示,时间是指两个时刻之间的时间间隔,在时间轴上用一段来表示.②时常生活中所说的时间有时指时间,有时指时刻,在判断时要结合具体的情景.

**变式训练1:**(1)我国运动员王军霞在1996年第26届奥运会上创造了女子5 000 m跑14 min 59.88 s的奥运会纪录,并获得冠军.记录这个成绩的数据是时间还是时刻?

(2)火车站服务处出售的《旅客列车时刻表》为什么不叫做《旅客列车时间表》?

(3)火车站广播道:“从北京驶往广州的×××次列车将于11点20分到达本站1号站台,停车12分钟,请旅客们做好登车准备.”这里的12分钟是指时间还是时刻?火车正点驶离本站的时刻是多少?

(4)张强同学手里拿着的汽车票,上面写到:发车时间:

14点30分.这里的“时间”指的是时间还是时刻?

### 题型二 对位移和路程概念的理解

例2:以下关于位移和路程的说法中,正确的是 ( )

- A. 位移和路程都是描述质点位置变动的物理量  
 B. 在直线运动中位移的大小与路程相等  
 C. 只有在质点做单向直线运动时,位移大小才和路程相等  
 D. 物体沿不同的路径由A到B,其位移一定相同

**解析:**位移描述质点位置的变化,而路程描述的是质点运动轨迹的长度,不能描述质点位置的变化,因此A选项错误.只有在单一方向的直线运动中,位移大小才与路程相等,故B错C正确.位移由始、末位置确定,与物体运动的具体路径无关,故D正确.

**答案:**CD

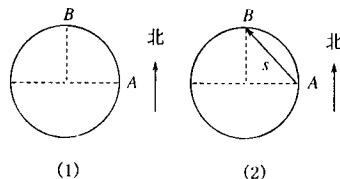
**点拨:**理解位移和路程的概念时应着重思考以下几个方面:①两者的物理意义及位移的表示方法;②位移是矢量,路程是标量;③位移大小与路程相等的条件.

**变式训练2:**关于位移和路程的说法正确的是 ( )

- A. 位移是矢量,位移的方向即质点运动的方向  
 B. 位移的大小不会比路程大  
 C. 路程是标量,即位移的大小  
 D. 当质点做直线运动时,路程等于位移的大小

### 题型三 位移和路程的求解

例3:某物体沿半径为10 m的圆周运动了 $\frac{1}{4}$ 周,即从下图(1)中的A点运动到B点,通过的路程是\_\_\_\_\_,位移的大小是\_\_\_\_\_,方向是\_\_\_\_\_.在图上用带箭头的线段表示这个位移.



**解析:**质点做曲线运动,路程是沿着圆周运动的轨迹长度,即 $\frac{1}{4} \cdot 2\pi r = \frac{1}{2}\pi r = 5\pi$  m;位移是从A点指向B点的线段,如图上(2)所示,大小等于AB弦长,即 $\sqrt{2}r = 10\sqrt{2}$  m,方向是西偏北 $45^\circ$ .

**答案:** $5\pi$  m  $10\sqrt{2}$  m 西偏北 $45^\circ$

**点拨:**位移用连接始、末位置的有向线段表示,线段的长度表示位移的大小,位移的方向由始位置指向末位置;路程等于运动轨迹的长度.

**变式训练3:**氢气球上升到离地面80 m高空时从上面



掉落一物体,物体又上升了 10 m 高后开始下落.若取向上为正,则物体从掉落开始至地面时位移和经过的路程分别为 ( )

- A. 80 m, 100 m      B. -80 m, 100 m  
C. 80 m, 180 m      D. -90 m, 180 m



## 学法指导

1. 为了加深理解描述物体运动的物理量,可以采用对比法,将时刻和时间列表对比,将位移和路程列表对比.

| 项目   | 概念            | 注意点            |
|------|---------------|----------------|
| 时刻   | 时间点           | 用时间轴上的点来表示     |
| 时间间隔 | 一段时间          | 用时间轴上两点间的线段来表示 |
| 位移   | 从初位置到末位置的有向线段 | 是矢量            |
| 路程   | 物体运动轨迹的长度     | 是标量            |

2. 本节是概念课.抓住概念的内涵和外延.只有当物体做单向直线运动时,位移大小才和路程相等.找几个有关题目具体计算一下,体会出其中区别.

3. 多想几个为什么.平时我们说的时间有几层意思?(有时指时刻,有时指时间),为什么不用路程表示物体位置改变?(具体路径的长度不同).平时生活中遇到的物理量中哪些是路程?哪些是位移?常想常思有利于对概念的理解.



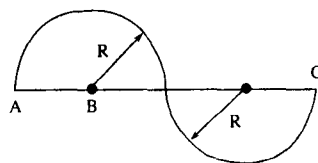
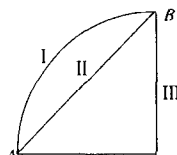
## 实战演练

### A 组(夯实基础)

- 关于时间和时刻,下列说法正确的是 ( )
 

A. 时间表示较长的过程,时刻表示较短的过程  
B. 时刻对应质点的位置,时间对应质点的位移和路程  
C. 1 min 只能分成 60 个时刻  
D. 某人 9:00 开会,开了 2 h, 11:00 散会,其中 9:00 和 11:00 指时刻,2 h 指时间
- 如右图所示,一物体沿三条不同的路径由 A 运动到 B, 下列关于它们的位移的大小的说法中正确的是 ( )
 

A. 沿 I 较大  
B. 沿 II 较大  
C. 沿 III 较大  
D. 一样大
- 物体沿两个半径为 R 的半圆弧由 A 到 C,由下图所示,则它的位移和路程分别是 ( )



- A. 0, 0  
B.  $4R$  由  $A \rightarrow C, 4R$   
C.  $4R$  由  $A \rightarrow C, 2\pi R$   
D.  $4\pi R$  由  $A \rightarrow C, 4R$
4. 我国交流电的频率是 50 Hz,电火花计时器工作时,电火花计时器每隔 \_\_\_\_\_ s 在纸带上打一个点.若在纸带上每五个点取一个计数点,相邻两个计数点之间的时间间隔是 \_\_\_\_\_ s.电磁打点计时器的电源应是 \_\_\_\_\_ 电源,通常的工作电压是 \_\_\_\_\_ V.
5. 2004 年全国高考于 6 月 7 日上午正式开始,理科综合考试从 8 日上午 9 点开始,考试时间为 2.5 小时,试判断哪些是时刻,哪些是时间?

6. 我国在 2003 年 10 月成功进行了首次载人航天飞行. 下面是“神舟 5 号”飞船在飞行中所记录的一些数据, 请分别说出哪些是指时刻的? 哪些是指时间的?

15 日 09 时 0 分“神舟 5 号”飞船点火, 经 9 小时 40 分 50 秒, 在 5 日 18 时 40 分 50 秒我国宇航员杨利伟在太空中展示中国国旗和联合国国旗, 再经 11 小时 42 分 10 秒, 于 16 日 06 时 23 分飞船在内蒙古中部地区成功着陆.

(4) 第几秒内的路程最大

( )

- A. 第 1 s 内                      B. 第 2 s 内  
C. 第 3 s 内                      D. 第 4 s 内

9. 铁道部在 2001 年 10 月 17 日宣布, 全国铁路第四次大面积提速将于 10 月 21 日零时起实施. 第四次提速后, 出现了“星级列车”. 从其中的 T14 次列车时刻表可知, 该列车从蚌埠到济南运行了 \_\_\_\_\_ km; 运动的时间是 \_\_\_\_\_ h; 03:15 时, 列车在什么位置?

| 停靠门 | 到达时间  | 开车时是  | 里程(km) |
|-----|-------|-------|--------|
| 上海  | —     | 18:00 | 0      |
| 蚌埠  | 22:26 | 22:34 | 484    |
| 济南  | 03:13 | 03:21 | 966    |
| 北京  | 08:00 | —     | 1463   |

### B 组(知能提升)

7. 一物体做匀加速直线运动, 在下图所示的位移坐标轴上,  $O, s_1, s_2, \dots, s_{n-1}, s_n$  分别为物体在开始和第 1 s 末、第 2 s 末……第  $(n-1)$  s 末、第  $n$  s 末的位置坐标, 则下述说法中正确的是 ( )



- A.  $Os_1$  为第 2 s 内的位移, 方向由  $O$  指向  $s_1$   
B.  $Os_{n-1}$  为  $(n-1)$  s 内的位移, 方向由  $O$  指向  $s_{n-1}$   
C.  $s_2s_n$  为前 2 n s 内的位移, 方向由  $s_2$  指向  $s_n$   
D.  $s_{n-1}s_n$  为第  $n$  s 内的位移, 方向由  $s_{n-1}$  指向  $s_n$
8. 一个质点在  $x$  轴上运动. 各个时刻的位置如下表(质点在每一秒内都做直线运动).

| 时刻     | 0 | 1 | 2  | 3  | 4  |
|--------|---|---|----|----|----|
| 位置坐标/m | 0 | 5 | -4 | -1 | -7 |

- (1) 几秒内位移最大 ( )  
A. 1 s 内                      B. 2 s 内  
C. 3 s 内                      D. 4 s 内
- (2) 第几秒内位移最大 ( )  
A. 第 1 s 内                      B. 第 2 s 内  
C. 第 3 s 内                      D. 第 4 s 内
- (3) 几秒内的路程最大 ( )  
A. 1 s 内                      B. 2 s 内  
C. 3 s 内                      D. 4 s 内

10. 一质点沿着一条直线



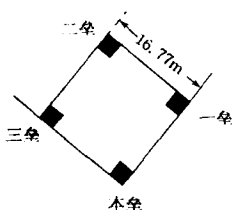
先由  $A$  点运动到  $B$

点, 再由  $B$  点返回运动到  $C$  点, 已知  $AB=30$  m,  $BC=40$  m, 如上图所示, 试分别写出质点从  $A$  到  $B$ 、从  $B$  到  $C$ 、从  $A$  到  $C$  这三段的路程和位移.



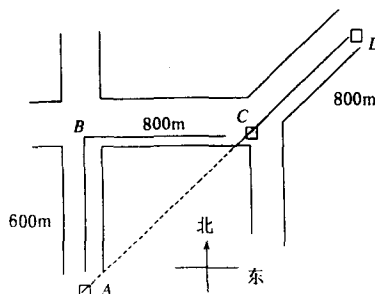
11. 在一大厅里,天花板与地板之间相距  $8\text{ m}$ ,将一小球在距地面  $1\text{ m}$  高处竖直向上抛出,运动  $1\text{ s}$  时间小球与天花板相碰,随即竖直下落,落到地板上后不再反弹,静止在地板上.
- (1)  $1\text{ s}$  末小球的位移多大? 方向如何?
- (2) 抛出后的小球,最大位移是多大? 方向如何? 运动路程多大?

12. 中学的垒球场的内场是一个边长为  $16.77\text{ m}$  的正方形,在它的四个角分别设本垒和一、二、三垒(右图所示).一位击球员击球后,由本垒经一垒、二垒跑到三垒,他运动的路程是多大? 位移是多大? 位移的方向如何?



13. 一质点由位置  $A$  向北运动了  $4\text{ m}$  到  $C$ ,又转弯向东运动  $3\text{ m}$  到达  $B$ ,在这过程中质点运动的路程是多少? 运动的位移是多少? 方向如何?

14. 如下图所示,一辆汽车沿着马路由  $A$  地出发经  $B$ 、 $C$  地到达  $D$  地,  $A$ 、 $C$ 、 $D$  恰好在一条直线上,汽车行驶的路程是多少? 位移又是多少? 方向如何?





15. 你是否发现:出租车在等红绿灯或堵车时,价目表也会跳升,你能说出其中的原因吗?出租车的计费标准是什么?为什么不能按位移或时间收费?



## 轻松阅读

### 时间的基本单位

时间是与人类生活有着密切关系的物理量,其基本单位的定义一直在发展.这反映了人们对时间概念的实际理解和科学技术的进步.

直线运动中用到时间的国际单位为秒,但到底多长时间为1秒,理想的单位时间必须要寻找一个不受外界条件干扰的事件所经历的过程来作为单位时间的定义.

#### 1. 生物时

昼夜的更迭、月亮的盈亏、寒暑的交替为定量测量时间提供了自然的单位——日、月、年.但这些单位都是很长的时间段.为测量更短暂的现象,需要更小的时间单位.比如,老中医以自己一次呼吸长短来感觉病人脉搏的快慢.在先进的测量工具出现之前,人们靠心脏搏动间隔、一次呼吸的长短即凭感觉来定时,也就是靠生时钟来定时,这必然是不科学的和不准确的.

#### 2. 恒星时

理想的孤立的刚体旋转的周期是恒定的.地球非常近似地看做与外界没有任何力的联系的独立体,其自转周期基本恒定.地球的自转是由星球划过天空的运动反映出来的.北极星是天空时钟的轴.一颗恒星绕北极星转一圈所用的时间为一个恒星日,这也是地球的自转周期.

3. 通过牛顿运动定律和万有引力定律,科学家能计算出诸行星及其卫星的运动.

在20世纪,天文学家指导计算出的位置 and 实际位置进行对照并发现了偏差.这些天体到达它们的计算位置比预期的到达时间早了几秒.这表明地球并不是孤立的刚体.它的自转周期在变慢,选择地球自转事件作为不变时间的基础是不太妥当的.1956年国际天文学会便以地球公转替代地球自转作为时间标准单位的基础.并定出历书时的基本时间单位“秒”定义为1900年回归年时长的 $1/31556925.9747$ .

#### 4. 原子时

由于地球、太阳等天体的能量 $E$ 在外界其他天体的摄动作用下也会发生变化,故天体时钟的标准也要发生变化.

一个天然钟必须具备的条件可由原子得到很好的满足.原子中能级间的跃迁时间这一事件在现在看来是恒时的.因此,1967年国际计量大会又采纳了新的时间基本单位定义:1秒钟等于铯-133原子在其 $F=4 \rightarrow 3, M_F=0 \rightarrow 0$ 的超精细能级跃迁中所对应辐射的9192631770个周期的持续时间.

原子时以其极高的稳定性、准确性在科学技术领域确定了自己的地位.或许我们的同学在以后还能找出更精确的恒定不变的事件来定义新的基本时间单位.