

王金战  
图书

金牌学习方法 备战考试升学  
轻松搞定专题系列



# 轻松搞定

## 高中物理

### 力学 (一)

主 编：王金战  
本册主编：乔显正 丁建光

哪不会学哪，哪不足练哪，  
一个专题，一本搞定！

外语教学与研究出版社

王金战  
图书

金牌学习方法 备战考试升学

轻松搞定专题系列

# 轻松搞定

## 高中物理

### 力学 (一)

主 编：王金战  
本册主编：乔显正 丁建光

外语教学与研究出版社  
北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

轻松搞定高中物理力学. 1 / 乔显正等主编. — 北京: 外语教学与研究出版社, 2014.6

(轻松搞定专题系列 / 王金战主编)

ISBN 978-7-5135-4773-4

I. ①轻… II. ①乔… III. ①中学物理课—高中—教学参考资料 IV. ①G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 133088 号

出版人 蔡剑峰  
总策划 关 淼  
责任编辑 潘瑞芳  
执行编辑 于 双  
封面设计 高 佳  
出版发行 外语教学与研究出版社  
社 址 北京市西三环北路 19 号 (100089)  
网 址 <http://www.fltrp.com>  
印 刷 北京铭传印刷有限公司  
开 本 787×1092 1/16  
印 张 9.5  
版 次 2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5135-4773-4  
定 价 21.80 元

外研社教辅出版社:

咨询电话: 010-88819610 (编辑部) 010-88819436 / 9050 (市场部)

传 真: 010-68469248

新浪 / 腾讯官方微博: @ 外研社教辅 (更多信息, 更多交流)

电子信箱: [jiaofu@fltrp.com](mailto:jiaofu@fltrp.com)

购书电话: 010-88819928 / 9929 / 9930 (邮购部)

购书咨询: (010) 88819929 电子邮箱: [club@fltrp.com](mailto:club@fltrp.com)

外研书店: <http://www.fltrpstore.com>

凡印刷、装订质量问题, 请联系我社印制部

联系电话: (010) 61207896 电子邮箱: [zhijian@fltrp.com](mailto:zhijian@fltrp.com)

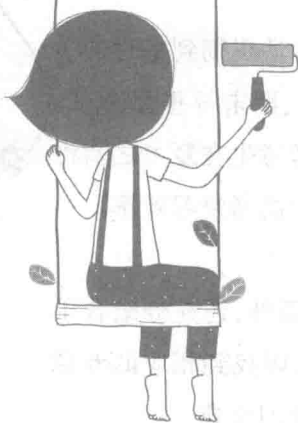
凡侵权、盗版书籍线索, 请联系我社法律事务部

举报电话: (010) 88817519 电子邮箱: [banquan@fltrp.com](mailto:banquan@fltrp.com)

法律顾问: 立方律师事务所 刘旭东律师

中咨律师事务所 殷 斌律师

物料号: 247730001



# 学会学习,轻松学习

谁都想轻松把学习搞好,但当过学生的人都知道,仅靠一套课本是很难学好的,所以一定要有一些辅助的参考书,其中要包括对重点难点深入浅出的剖析、对重要知识点的针对性训练以及基于课本知识的加深拓宽。参考书多了不但会增加学习负担、造成重复性的劳动,而且一旦质量不好还会误导学习,所以挑选一套合适的参考书是学习中的一件大事。作为教师,多少年来我一直在帮学生寻找这样的书,但很少能选到理想的,后来我就干脆自己编写,讲到哪里编到哪里,并以讲义的形式发给學生,效果非常好。

2010年,我与外研社合作,将我的讲义书稿按专题整理出来,定名为《轻松搞定高中数学》系列,同时把我书稿中的理念和体例拓展到了初中数学,定名为《轻松搞定初中数学》系列。这两个系列出版后均受到广泛好评,许多学生反映这套书给他们的学习带来了很大的帮助,让他们既可以轻松、全面、深刻、系统地掌握课本的内容,又能够针对自己的弱项进行专门的学习和训练。近两年来,一直有很多学生呼吁把数学系列拓展到其他学科。

十八大以后,我们国家在各行各业都开始了深度改革,中高考的改革更会有大动作,其中最引人注目的一点就是:很多学科将采取学完就考、考完就清的模式,这样会在很大程度上解决一次考试决定命运的弊端,也能在很大程度上减轻学生中高考的压力。但这样的变化也对学生平时的学习提出了更高的要求,为了不留后患,必须做到一步到位,门门过关,于是我们的这套专题辅导材料就显得尤为重要了。

我们挑选了一批工作在第一线的初、高中各科骨干教师,经过一年多的研究,终于推出了这套《轻松搞定》专题系列丛书,其核心理念就是帮助学生学会学习,轻松学习。

本套丛书共包括初中系列5个学科19册,高中系列9个学科34册。与同类图书相比,本套丛书有如下突出的创新点:

## 1. 哪不会学哪,哪不足练哪,一个专题,一本搞定

我们将每个学科的重要知识、技能划分成若干专题模块,对每一个专题模块进行专讲专练,将轻松的学习方法、记忆方法渗透其中,力求让学生轻松吃透每个模块的重要知识、技能。哪不会学哪,哪不足练哪,一个专题,一本搞定,轻松拿下薄弱环节。

## 2. 平时学习时的得力助手，中/高考复习时的重要法宝

本套丛书力求成为同学们平时学习的得力助手，将轻松学习的方法贯彻到平时的学习中，帮助同学们轻松突破学科中的重要知识、技能，轻松应对期中、期末等重要考试。本套丛书也是同学们中/高考复习时的重要法宝，它可以帮助中/高考考生在复习之初将各学科知识技能、重难点进行快速系统的梳理和学习，大大提高中/高考复习效率。

## 3. 最科学的专题划分，最完整的专项宝典

本套丛书专题模块的划分，除了考虑到学科本身的知识结构体系外，还充分结合了教学实际，基本符合学生各个学段的学习顺序，学生在每个学段都可以找到相应的专题分册。它涵盖了学生各个学段的重点专题模块，是一套完整的专项学习宝典。

## 4. 简洁清晰的层次安排，轻松明快的栏目设置

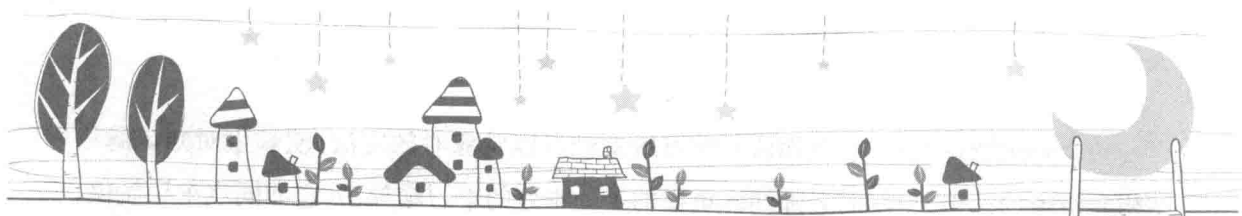
各分册层次安排简洁清晰，一目了然；各讲内的栏目编排充分体现出轻松明快的特点，“基础知识·轻松学”、“重难点·轻松破”、“课时作业·轻松练”、“中/高考试题初体验”、“我的错题本”等栏目，都让学生体会到轻松学习的乐趣。

本套丛书还配有“轻松搞定”系列名师视频课程，同学们可以登录宽高学习网 <http://www.kgedu.net> 或拨打 400-686-8661 咨询。如果你在学习中还有什么困难，也可以给我来信，我的邮箱地址是 [wangjinzhan100@sina.com](mailto:wangjinzhan100@sina.com)，或到我的博客 <http://blog.sina.com.cn/wangjinzhan> 中留言。

让学生在这套书中享受到轻松学习的快乐，让这套书成为学生不二的选择，让学生一旦拥有此书便可以轻松搞定所有学科，是我们编写这套丛书的初衷。期待你的好消息！

王进战





## 编者序

# ——点燃你对物理的热情

高中课程哪一科最难？高中物理是不是不好学啊？很多学生，尤其是高一新生，常常这样问，很多家长也有此疑问，作为一个从教 20 多年的一线资深教师，我对此有诸多感慨。

针对这个问题，学校每年都有多次的不记名问卷调查，一般是在期中考试之后，有趣的是多年来的调查结果如出一辙：认为最难学的学科是物理的比例最大，略高于数学，远高于其他学科。而且，认为物理难学的学生，高二的多于高一，高三的多于高二，女生多于男生。有些初中物理学的还比较好的同学，到了高中却逐渐下滑，强科变成了弱科，相反，有些初中物理学得一般的同学，到了高中，物理逐渐变强。

导致物理难学的原因，从学生自身来讲，主要有三个方面：

一是恐惧心理，听别人说物理很难，便认为物理真的很难。这从心理上已经失败了，没有信心、没有热情、没有激情、没有积极性和主动性，成绩必然平淡无奇。

二是方法不当，不知道怎么学，与初中相比，高中物理从知识的广度、深度、逻辑的严密性等方面都有很大的区别，如果完全沿用初中那套方法，自然行不通。

三是对物理及物理的学习有误区，认为物理不需要记忆，过分注重理解。其实，学好物理的最高境界便是在理解的基础上记住大量的物理规律、结论、二级结论并在考试中发挥出来。这些规律结论可能是教材上的，可能是老师总结的，也可能是教辅书上的作者总结的，有时也有学生本人学习的过程中自己发现并经过老师验证的。大多数考试的试卷中，都会出现一到三个直接或间接应用结论或规律即可解决的问题，如果平日在大脑中有足够的积累，考试时这样的问题就可以轻而易举地解决，正确率高且耗时少，赢得时间便赢得了主动权。反之，如果每个题目都一步一步推导，需要较长的时间且难以保证正确率。高手间的较量，往往就取决于谁记住的有用的东西更多。

一个好的物理老师,会教你认清学习的重难点以及应对的方法,使学生对知识脉络结构有清晰的认识,与好的老师同样重要的是一本好的学习辅导书,它如同汽车导航仪,会带你顺利到达目的地,陪你一步一步走向成功。

《轻松搞定高中物理》就是为广大学生特别定制的"导航仪"。其实物理没有那么难,那些物理学得很好的同学觉得物理之所以好学,就是因为其规律性强,系统性强,他们学习物理往往没用太多的时间,而是能把好钢用在刀刃上。《轻松搞定高中物理》将引导你走进物理,认识物理,学好物理。

本系列图书共包括五个分册,分别是《力学(一)》、《力学(二)》、《电磁学(一)》、《电磁学(二)》、《实验与探究》。

本系列图书主要有以下特色栏目:

**基础知识·轻松学** 本栏目讲述本讲的基础知识。其中的【精讲】源于作者教学实际,出自作者教后感悟,凝聚了作者的心血,里面渗透了不少规律和结论,很值得大家研究和借鉴。

**重难点·轻松破** 本栏目是本书的核心和亮点。作者将多年教学经验应用于此,对重点特别强调,有条有理地呈现给读者;难点问题,由浅入深、层层递进,见招拆招,逐一破解;疑点问题,从学生疑惑的原因入手,分析学生的思路,让学生认识到错误所在,将学生引到正确的路上。

**课时作业·轻松练** 每个课时,大约安排了10个左右的练习题,分为A.基础题组B.提升题组,两组题的侧重点不同,难易度不同。不同层次的同学在学习完前面的内容后,可以通过课时练轻而易举地掌握本课时的知识。

**高考试题·初体验** 选取典型高考试题,让学生了解本讲内容在中考/高考中如何考查,体验高考试题的形式及难度,使学生的学习与高考紧密结合。

**我的错题本** 每讲练习后面给出错题记录表,让学生对做错题目进行记录,分析错误原因,统计错误知识点,方便后期进行错题回顾,避免再错。

本书并没有追求面面俱到,一些课本上的不需要讲解就能学会的很简单的知识没有出现在本书中,而是在书的不同位置,直接给出或渗透一些物理思想或物理方法技巧,也给出了学习某些知识、某些重难点的招式,招招有用,读者若能深刻体会,相信会有不小的收获。

学会学习,轻松学习(丛书序) .....	I
点燃你对物理的热情(编者序) .....	III
<b>1 第一章 运动的描述和匀变速直线运动</b>	
第1讲 直线运动基本概念 .....	2
第2讲 运动方向与快慢的描述——速度 .....	8
第3讲 速度变化快慢的描述——加速度 .....	13
第4讲 速度时间关系与位移时间关系 .....	19
第5讲 位移速度关系 .....	25
第6讲 自由落体运动与竖直上抛运动 .....	30
运动的描述和匀变速直线运动阶段检测 .....	36
<b>39 第二章 力与平衡</b>	
第1讲 力 重力 弹力 .....	40
第2讲 摩擦力 .....	46
第3讲 力的合成与分解 .....	52
第4讲 受力分析 共点力的平衡 .....	58
力与平衡阶段检测 .....	63
<b>66 第三章 牛顿运动定律</b>	
第1讲 牛顿第一、第三定律 力学单位制 .....	67
第2讲 牛顿第二定律 .....	74
第3讲 牛顿第二定律的应用 超重与失重 .....	80
第4讲 牛顿第二定律综合应用专题 .....	86
牛顿运动定律阶段检测 .....	92
力学(一)综合测试卷1 .....	95
力学(一)综合测试卷2 .....	99
参考答案 .....	103





# 运动的描述和匀变速直线运动

运动是物质世界永恒的主题。大江东去,是运动;嫦娥奔月,是运动;电梯的升降,雪花的纷飞,都是运动,且就在我们身边。即便坐在教室里不动,也能坐地日行八万里。

自然界中物体的运动形式千姿百态,运动轨迹千奇百怪,运动过程千变万化,而直线运动是所有运动中最简单最基本的运动。即便如此,直线运动也有很多种不同的情况,许多物体的运动虽然不是理想的匀速直线运动或匀变速直线运动,但在某些情况下,可以当做匀速直线运动或匀变速直线运动来处理,这也符合科学近似的思想。初中学过直线运动,速度、路程、时间的关系是:速度等于路程与时间的比值,那时的速度是生活中的速度,到了高中以后,速度不再是路程与时间的比值,速度去哪儿了?你很快会知道。

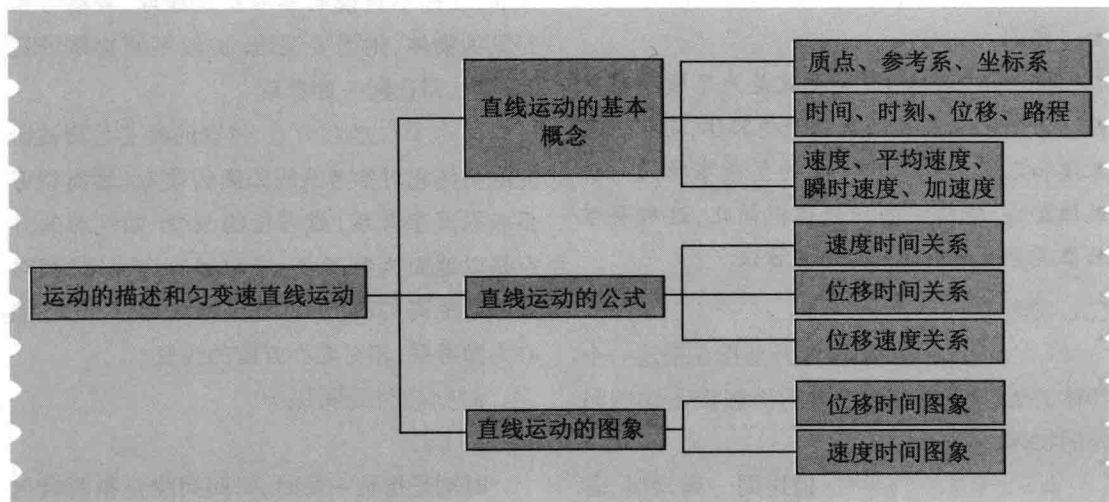
新课程标准的要求是:

- (1)理解直线运动中的基本概念的物理意义,能与实际结合体会其内涵;
- (2)会根据平均速度、加速度的表达式进行计算;
- (3)会选择运动学的有关公式,并应用公式进行有关计算;
- (4)能用学过的直线运动的公式、规律、推论处理自由落体运动;

(5)理解位移时间图象和速度时间图象的意义,会分析图象,学会将图象作为一种工具分析物体的运动。

直线运动是高考的必考内容,或单独考查,或与其他知识一起考查,考查方向主要为直线运动的图象和匀变速直线运动公式规律的应用,其中质点、参考系的概念很少涉及。一般情况下本部分考查的难度不大,选择题和计算题中都可能出现,若考查应用数学知识解决物理问题的能力,则难度会加大。预计考查图象的可能性比较大。

教材对运动的描述一般是从三个方面展开的:语言文字、关系式、图象。学习过程中,对这三个方面都要引起重视。本章对物体运动的速度、加速度、速度时间关系、位移时间关系、速度位移关系、自由落体运动等分单元进行了重点讲解,其中,速度时间关系、位移时间关系、位移速度关系是本章的核心。汽车安全问题、竖直上抛运动在有的教材中没有出现,但是作为两种典型的匀变速直线运动,也是生活中的实际运动事例,而且高考要考查应用物理知识解决实际问题的能力,所以考生也需要对这两种运动引起重视。



# 第1讲

## 直线运动基本概念

### 学习目标

1. 认识建立质点模型的意义和方法,能根据具体情况将物体简化为质点.
2. 理解参考系的选取在物理解题中的作用,会根据实际情况选定参考系.
3. 认识一维直线坐标系,掌握直线坐标系的应用,了解直角坐标系.
4. 知道时间和时刻的区别和联系,理解位移的概念,知道位移是矢量,了解路程与位移的区别与联系.

### 考情分析

直线运动的基本概念是学习运动学的基础,这些概念贯穿于整个运动学之中,深刻理解这些基本概念,是学好运动学知识的前提.本部分知识虽然在高考中一般不会单独命题,但它是汇成高考大海的涓涓细流,海纳百川,方显其大.

### 基础知识

#### 一、质点

1. 质点的概念:质点是代替物体的有质量的点.
2. 质点与几何中点的区别:几何中的点没有大小,也没有质量,质点有质量,即物体的质量.
3. 质点是一个“理想化”的物理模型.

#### 精讲

所谓“理想化”模型就是为了便于研究而建立的一种高度抽象的理想客体,是在一定程度和范围内对客观存在的复杂事物的一种近似反映,使研究的问题得以简化,这种科学抽象是普遍使用的一种研究方法.

#### 二、参考系

1. 参考系的定义:参考系是指在描述一个物体的运动时选来做参考的而假定不动的另外的物体.
2. 参考系的差异性:描述同一运动时,若

以不同的物体作为参考系,观察的结果可能会不同.比如:坐在行驶汽车上的人,若以车为参考系,他是静止的;若以地面为参考系,他是随车一起运动的.

3. 参考系的选取:参考系的选取原则上是任意的,但在实际问题中,应以研究问题方便、描述运动尽可能简单为原则.比如:描述地面上运动的物体,通常选地面或相对于地面静止不动的其他物体为参考系.一般以地面为参考系时,往往不再说明参考系是地球,若参考系是其他物体,则需要明确.比较不同物体的运动情况,需选同一参考系.

4. 物体位置的改变:位置的改变是指被研究的物体相对参考系的距离的改变(远离参考系或靠近参考系)或方位的改变.如气球的升空是以地面为参考系,气球远离地面,是相对参考系距离的改变;卫星绕地球运行,是以地心为参考系,相对地心方位的改变.

#### 三、时刻与时间间隔

##### 1. 概念

时刻是指某一瞬时,时间间隔是指两时刻

的间隔,时间间隔简称时间。

### 2. 基本特征

时刻在时间轴上用点来表示,没有长短意义;时间间隔是两个时刻之差,有长短意义,在时间轴上用线段来表示;与时刻对应的物理量是状态量,与时间间隔对应的物理量是过程量。如3 s末篮球落地,指时刻;1小时内车从甲地到达乙地,行驶100公里,指时间。

### 3. 如何区别时间间隔和时刻

时间间隔能展示一个运动的过程,好比一段录像,时刻只能显示运动的一个瞬间,好比一张照片。

①时刻  $t$ :指某一瞬间,在时间轴上,每一个点表示一个不同的时刻。比如:“第6 s末”“6 s时”“第7 s初”均指时间轴上  $t=6$  s 这一点(时刻)。



②时间间隔  $\Delta t$ (时间):指两个时刻之间的间隔,在时间轴上表示为两点间的一段线段。比如:“第2 s内”(时间间隔只有1 s),“2 s内”“前2 s内”“后2 s内”“第3个2 s内”(时间间隔都是2 s),如图。

### 精讲

生活中,2014年8月31日24点与2014年9月1日零点是同一时刻,这一时刻是这两天的分界点,并非2014年8月31日24点结束之后,2014年9月1日零点才到来。

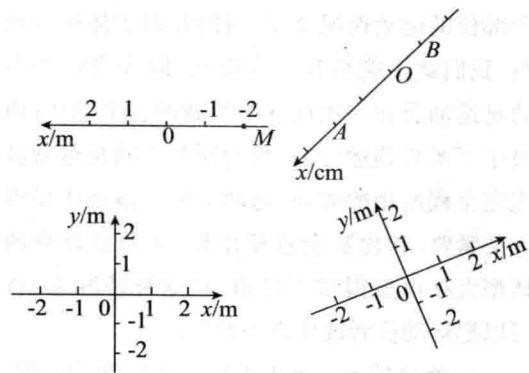
## 四、坐标系

1. 建立坐标系的目的:为了定量描述物体的位置及位置的变化,我们在参考系上规定原点、正方向和单位长度,建立适当的坐标系。

2. 建立坐标系的原则及物体位置的表示:描述直线运动的物体,可建立直线坐标系;描述平面上运动的物体,可建立平面直角坐标系;描述立体运动的物体,可建立三维直角坐标系。质点的位置在一维、二维、三维坐标系中,分别表示为  $s(x)$ 、 $s(x, y)$ 、 $s(x, y, z)$ 。

画坐标系时,必须标上坐标原点、正方向和单位长度。位置坐标的正负表示方向,数据表示距坐标原点的距离。

3. 物理上的坐标系与数学上坐标系的不同:数学中的数轴,  $x$  轴的正方向必须是水平向右的,平面直角坐标系中的  $x$  轴的正方向必须是水平向右的,  $y$  轴的正方向必须是竖直向上的。而物理中的直线坐标系,  $x$  轴的正方向是任意的,平面直角坐标系,只要两个轴相互垂直即可,正方向是任意的,且两个轴的标度可以不同,如图所示。



## 五、路程和位移

1. 路程:路程是质点运动轨迹的实际长度,其大小与质点运动的路径有关,但路程不能描述物体位置的变化。

2. 位移:位移表示物体的位置变化,用由初位置到末位置的有向线段表示。有向线段的长度表示位移的大小,有向线段的方向表示位移的方向。

重难疑点



一、从实际到理论, 是否质点轻松判

一个物体能否看作“质点”, 并不是取决于它实际的大小, 即不取决于物体本身, 而是取决于研究问题的性质. 以下三种情况下物体可以视为质点:

1. 平动的物体往往可视为质点. 平动, 指的是物体上所有点的运动情况完全相同的一种运动. 比如传送带上物体的运动. 注意: 并非平动的物体都可以看作质点. 如刹车后的汽车平动, 若讨论其通过十字路口所用的时间时, 需要考虑车的长度, 不可将车视为质点.

2. 物体上各点运动情况虽然不同, 但我们研究的是物体整体的运动情况, 此时物体可视为质点. 比如: 运动员做各种运动时, 身体上各个部位的运动情况是不一样的. 对于体操运动员, 我们就不能将其看成质点, 因为我们关心的是运动员在一次比赛中所做的各个动作; 而对于万米长跑运动员, 我们所关心的是运动员跑完全程所用的时间, 运动员的身体动作显得无关紧要, 和比赛全程相比较, 运动员自身的体型大小也显得微不足道, 在这种情况下, 就可以把运动员看成质点来处理.

3. 物体大小远小于它运动范围的线度, 此时物体可视为质点. 比如: 一辆汽车在平直的公路上从甲城运动到相距 100 km 的乙城, 汽车的大小相比于它运动的范围, 可以忽略, 这样我们就可以把汽车当作质点来处理了.

**例 1** 下面关于质点的一些说法, 其中正确的是( )

- A. 研究和观察日食时, 可以把太阳看作质点
- B. 表演旋转动作的芭蕾舞演员可看作质点
- C. 研究一辆小汽车通过长江大桥的时间时汽车可看作质点

D. 原子核很小, 可把它看作质点

解析: 观察日食时, 会看到日偏食, 显然太阳的大小不能忽略, 故 A 选项错; 对于表演旋转动作的芭蕾舞演员, 其中有不能忽略的旋转花样动作, 身体各部分的运动情况不全相同, 故不能看作质点, B 选项错; 长江大桥的长度远远大于小汽车的长度, 在研究一辆小汽车通过长江大桥的时间时汽车的长度可忽略, C 选项正确; 原子核虽小, 但在研究其结构时, 不能将其看作质点, D 选项错.

答案: C

点评: ①没有无条件的质点, 只有有条件的质点. 一个物体在某种场合下可以看作质点, 在另一种场合下未必还可以看作质点. ②古人不以成败论英雄, 我们不以大小论质点, 很大的物体有时可以看作质点, 很小的物体有时不能看作质点.

**变式练习 1** 在研究下列哪些运动时, 指定的物体可看作为质点

- A. 研究从北京开往广州的一列火车的快慢
- B. 研究车轮的自转情况时的车轮
- C. 研究乒乓球的旋转
- D. 研究绕地球飞行时的宇宙飞船

二、大小方向均关注, 路程位移泾渭分

	定义	区别	联系
位移	位移表示质点位置的变化, 可用由初位置指向末位置的有向线段表示	(1) 位移是矢量, 方向由初位置指向末位置; 路程是标量, 没有方向 (2) 位移与路径无关, 路程与路径有关	(1) 在单向直线运动中, 位移的大小等于路程 (2) 其他情况下, 位移的大小小于路程
路程	路程是质点运动轨迹的长度		



**例2** 一个皮球从5 m高的地方落下,在与地面相碰后弹起,上升到高为2 m处被接住,则这段过程中( )

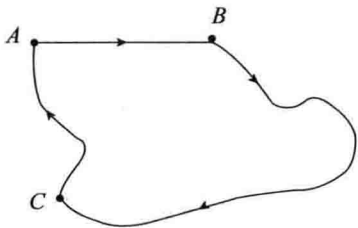
- A. 小球的位移为3 m,方向竖直向下,路程为7 m  
 B. 小球的位移为7 m,方向竖直向上,路程为7 m  
 C. 小球的位移为3 m,方向竖直向下,路程为3 m  
 D. 小球的位移为7 m,方向竖直向上,路程为3 m

**解析:** 题中物体初、末位置高度差为3 m,即位移大小为3 m,末位置在初位置下方,故位移方向竖直向下,总路程则为7 m.

**答案:** A

**点评:** 确定物体的位移时,需要关注两个位置:初位置和末位置;位移的大小是两点间距离,位移方向由初位置指向末位置. 确定位移方向时,不要受运动方向的干扰,无论物体如何运动,位移方向一定是这段时间所在的初位置指向末位置.

**变式练习2** 民间曾经有“鬼打墙”的说法,所谓“鬼打墙”,就是在夜晚或郊外行走时,分不清方向,自我感知模糊,不知道要往何处走,所以老在原地转圈. 把这样的经历告诉别人时,别人又难以明白,所以被称作“鬼打墙”,其实这是人的一种意识朦胧状态. 下图为某人晚上迷路时的运动轨迹,出发点为A,结果转了一圈又回到A,试分析整个过程的位移和路程是多大.



## 课时作业轻松练

### A. 基础题组

1. 做下列运动的物体,能当成质点处理的是( )

- A. 研究跆拳道比赛中运动员的动作时  
 B. 旋转中的风力发电机叶片  
 C. 研究被运动员踢出的旋转足球时  
 D. 研究匀速直线运动的火车的车速

2. 下列说法正确的是( )

- A. 参考系是指相对地球静止或匀速运动的物体  
 B. 描述一个物体的运动情况,不一定要选择参考系  
 C. 选择参考系时,应使物体运动的描述尽可能简单、方便  
 D. 比较两个物体的运动情况,不一定要选择同一参考系

3. 两列火车平行地停在站台上,过了一会儿,甲车内的乘客发现窗外树木向西运动,与此同时他发现乙车并没有运动. 若以地面为参考系,则( )

- A. 甲、乙两车以相同的速度向东运动  
 B. 乙车向东运动,甲车不动  
 C. 甲车向东运动,乙车向西运动  
 D. 甲车向东运动,乙车不动

4. 以下的说法中指时间的是( )

- A. 天津开往德州的625次列车于13时35分从天津出发  
 B. 某人用15 s跑完100 m  
 C. 中央电视台新闻联播节目每天19时开始  
 D. 某场足球赛在开赛80分钟,甲队才攻入一球

5. 北京正负电子对撞机的核心部分是使电子加速的环形室,若一电子在环形室中做半径

为  $R$  的圆周运动, 转了 1 圈回到原位置, 则其位移和路程分别是( )

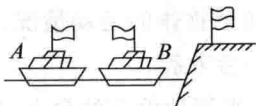
- A.  $0, 2\pi R$                       B.  $2\pi R, 2\pi R$   
C.  $2R, 2R$                         D.  $2R, 2\pi R$

### B. 提升题组

6. 关于坐标系, 下列说法正确的是( )

- A. 建立坐标系是为了定量描述物体的位置和位置变化  
B. 坐标系与参考系都是为了研究物体的运动而引入的  
C. 物体做直线运动时必须建立平面直角坐标系  
D. 物体不在水平面内运动, 一定需要三维直角坐标系才能确定其位置

7. 如图所示, 由于风的缘故, 河岸上的旗帜向右飘, 在河面上的两条船上的旗帜分别向右和向左飘, 两条船的运动状态是( )



- A. A 船肯定是向左运动的  
B. A 船肯定是静止的  
C. B 船肯定是向右运动的  
D. B 船可能是静止的

8. 刑警或特种兵常常用手语或专业的语言传递信息或下达命令. 如 12 点钟方向, 是指说这句话的本人的 12 点方向, 即为他的视线正前方. 同理, 6 点钟方向是说话人背后的方向, 3 点钟方向是说话人右面正对的方向. 若以说话人为坐标原点, 以 12 点钟方向为  $y$  轴正方向, 以 9 点钟方向为  $x$  轴正方向, A 点在 1 点钟方向 100 m 处, 则该点的坐标是( )

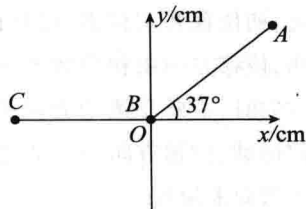
- A.  $(50 \text{ m}, 50\sqrt{3} \text{ m})$   
B.  $(-50 \text{ m}, 50\sqrt{3} \text{ m})$   
C.  $(-50\sqrt{3} \text{ m}, 50 \text{ m})$

D.  $(-50 \text{ m}, -50\sqrt{3} \text{ m})$

9. 有一个成语叫“螳螂捕蝉, 黄雀在后”. 若将螳螂、蝉、黄雀看作质点, 其位置分别在图中的  $B$ 、 $A$ 、 $C$  点,  $B$ 、 $C$  在同一水平面上,  $CB$  的延长线与  $BA$  间的夹角为  $37^\circ$ , 以  $B$  为原点, 以  $CB$  的延长线的方向为  $x$  轴正方向, 竖直向上的方向为  $y$  轴的正方向,  $|CB| = 20 \text{ cm}$ ,  $|BA| = 20 \text{ cm}$ ,

(1) 试确定  $A$ 、 $B$ 、 $C$  各点的位置坐标.

(2) 黄雀观察到螳螂非常接近蝉的瞬间突然向螳螂发起攻击, 恰好在  $A$  点俘获螳螂, 这个过程中黄雀的位移大小是多少?



## 高考试题初体验

做下列运动的物体,能当作质点处理的是( )

- A. 自转中的地球                      B. 旋转中的风力发电机叶片  
C. 在冰面上旋转的花样滑冰运动员      D. 匀速直线运动的火车

## 我的错题本

	错题题号	做错原因	错题知识点	错题回顾记录
变式练习				
课时作业				

**做错题不可怕, 可怕的一错再错!**

**小小错题本, 帮你将错题轻松搞定!**

1. 知道速度的意义、公式、符号、单位、矢量性.
2. 理解平均速度的意义,会用公式计算物体运动的平均速度.
3. 理解瞬时速度的意义,能区别质点的平均速度和瞬时速度等概念.

## 考情分析

速度是本章内容中比较重要的一节,速度的分析计算几乎贯穿整个运动学,对速度概念的理解和速度的计算显得尤为重要,学会速度的计算是学习匀变速直线运动及测直线运动速度和加速度实验的根本保障.高考中,考查运动学时,不涉及速度是不可能的,本知识点可以单独考查,也可以作为一个细节进行考查.

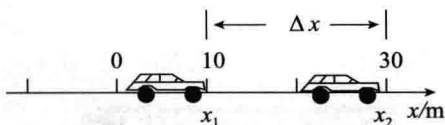
## 基础知识轻松学

## 一、坐标和坐标的变化量

直线坐标系中,坐标表示物体的位置,坐标原点不同,同一物体的坐标位置不同,坐标的正负表示物体相对坐标原点的位置,物体的位置变化,对应的坐标也发生变化.

## 精讲

直线坐标系中,坐标的变化量实际上就是物体的位移.物体运动的位移是  $x_2$  (末位置坐标) -  $x_1$  (初位置坐标),即  $\Delta x = x_2 - x_1$ . 位移的正负不表示大小,只表示方向,正值表示与坐标轴正方向相同,负值表示与正方向相反.如下图所示,汽车的坐标  $x_1 = 10 \text{ m}$ ,  $x_2 = 30 \text{ m}$ ,在该过程中坐标的变化量  $\Delta x = x_2 - x_1 = 30 \text{ m} - 10 \text{ m} = 20 \text{ m}$ ,表示汽车向正方向前进了  $20 \text{ m}$ .



## 二、速度

1. 定义:位移与发生这个位移所用时间的比值.

$$2. \text{表达式: } v = \frac{\Delta x}{\Delta t}.$$

3. 单位:国际单位制中用米每秒 ( $\text{m/s}$  或  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ) 表示.

常用单位:千米每小时 ( $\text{km/h}$  或  $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ )、厘米每秒 ( $\text{cm/s}$  或  $\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

$\text{km/h}$  与  $\text{m/s}$  的换算关系:  $1 \text{ m/s} = 3.6 \text{ km/h}$ .

4. 物理意义:速度是描述物体运动快慢和运动方向的物理量.

## 三、平均速度

1. 定义:运动物体的位移与通过这段位移所用时间的比值.

2. 物理意义:大致描述物体在某时间段或某位移的运动快慢.

3. 大小:  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ , 方向:跟物体位移的方向相同.



## 精讲

不能认为平均速度与位移成正比,与时间成反比。 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 是平均速度的定义式,平均速度的大小与位移和时间无关。试想,跑的远就一定跑得快吗?显然不是,同理,跑的快也不一定跑的远。即在没有限定时间的情况下,平均速度大小与位移大小间没有必然联系。

## 四、瞬时速度

1. 定义:运动物体在某位置或某时刻的速度。

2. 物理意义:精确描述物体在某时刻或某位置的运动快慢。

3. 大小:极短时间内  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ,方向:跟物体运动的方向相同。

## 精讲

平均速度与瞬时速度的表达式表面上看是相同的,但是内涵不同,对物理量的要求是不同的,瞬时速度表达式中的时间和位移都要无限小,渗透数学中极限的思想,而平均速度中则对时间和位移没有限制。

## 重难点轻松破

## 一、排排队,论论辈,轻松辨清速度家谱

	平均速度	平均速率	瞬时速度	瞬时速率
定义	位移与时间的比值	路程与时间的比值	时间无限小时的平均速度	瞬时速度的大小
矢标性	矢量	标量	矢量	标量
方向	位移的方向	无	运动的方向	无
大小比较	平均速度的大小不大于平均速率		瞬时速度的大小等于瞬时速率	

**例 1** 指出下列各种情况下的速度哪几个为平均速度?哪几个为瞬时速度?哪几个是瞬时速率?哪几个是平均速率?

- ①子弹在狙击枪枪膛内运动的速度;
- ②足球被踢飞时的速度;
- ③高速公路某路段限速 110 km/h,校园内全路段限速 5 km/h;
- ④火车经过广告牌的速度;
- ⑤汽车速度计显示的示数;
- ⑥计程车在盘山公路上行驶的一段时间内,里程与运行时间的比值。

**解析:**依据平均速度和瞬时速度的概念可知:②④为经过某一位置的速度,③是某一范围内任何时刻、任何位置不允许超过的速度,②③④都是瞬时速度。①为物体经过某一段位移的速度,为平均速度,⑤显示的是瞬时速度的大小,不含方向,为速率,⑥是路程与时间的比值,为平均速率。

**答案:**①为平均速度;②③④都是瞬时速度;⑤为瞬时速率;⑥为平均速率。

**点评:**对“平均速度与某段时间对应,与一段位移对应”的理解,不能认为出现位移或时间的字眼,就一定对应平均速度,高速公路某路段的限速是指这一路段的任一位置,车速都受限制,同理,校园内的任一位置,行驶在校园内的任一时刻车的速度都受限制。

**变式练习 1** 质点从 A 到 B 的速度为  $v_1$ ,从 B 返回 A 的速度为  $v_2$ ,则该质点在 A、B 间往返一次的平均速度  $\bar{v}$  和平均速率  $\bar{V}$  分别为( )

A.  $\bar{v} = 0, \bar{V} = \frac{1}{2}(v_1 + v_2)$

B.  $\bar{v} = 0, \bar{V} = \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}$

C.  $\bar{v} = \bar{V} = \frac{1}{2}(v_1 + v_2)$

D.  $\bar{v} = \bar{V} = \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}$