

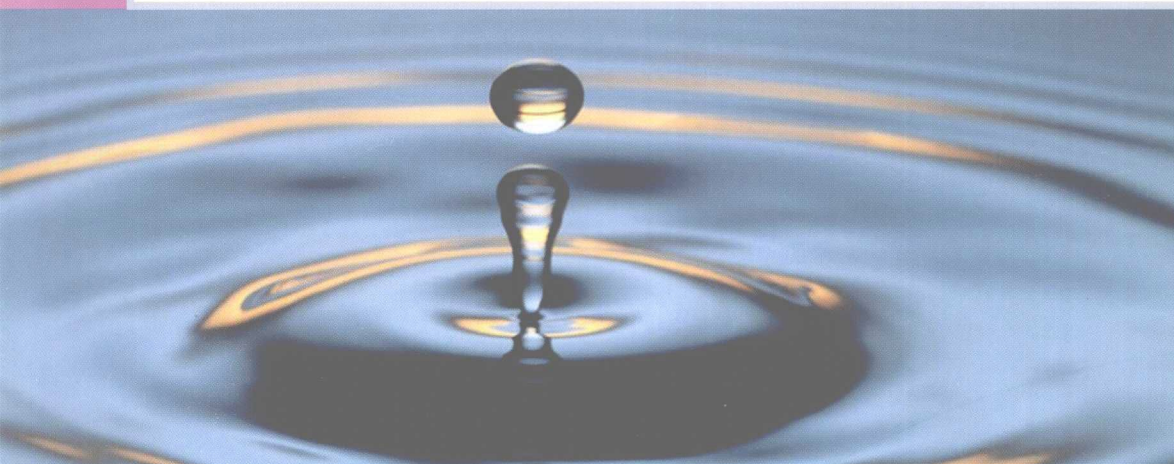


中等职业教育课程改革国家规划新教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

物理 (通用类)

Physics

总主编 胡炳元 詹必文
主 编 张明明



高等教育出版社



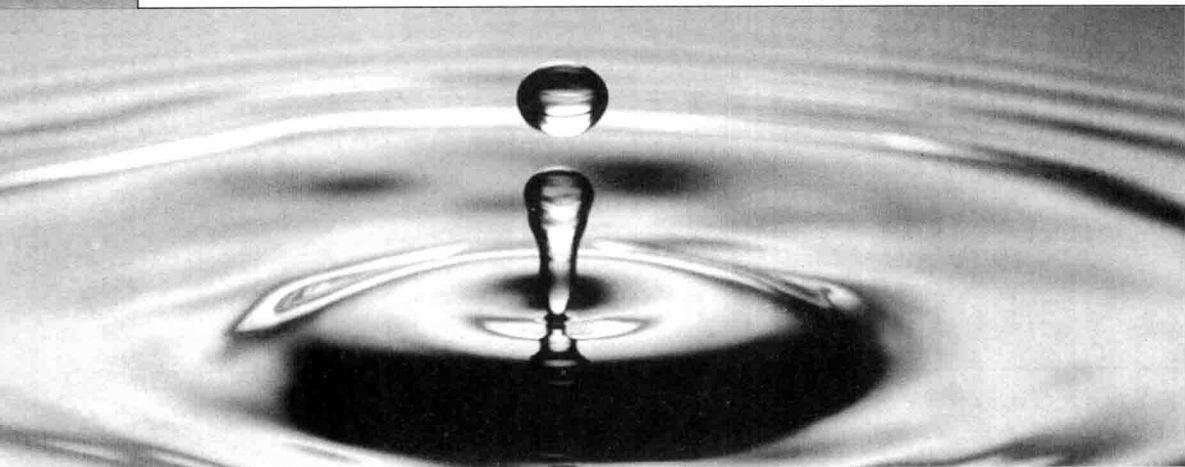
中等职业教育课程改革国家规划新教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

物理 (通用类)

Physics

总主编 胡炳元 詹必文
主 编 张明明

主 审 李春密 张喜荣



高等教育出版社

内容简介

本教材根据教育部 2009 年颁布的《中等职业学校物理教学大纲》的要求、主要针对《教学大纲》中“基础模块”的内容编写而成,是中等职业教育课程改革国家规划新教材,经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过。教材内容涵盖物理学传统的力学、热学、电磁学、光学、原子物理学五大部分的基础知识,以让学生了解各种能量形式为主线,对知识进行了串联。注意与初中物理知识的衔接并适当提升,以期最大限度地让学生掌握必要的物理基础知识和基本技能,激发其探索自然、理解自然的兴趣,提高学生的综合科学文化素养。

本教材同步配套《物理教学参考书》(附光盘)和《物理练习册》。

本教材配套学习卡资源,按照教材最后一页“郑重声明”下方的学习卡使用说明,登录 <http://sve.hep.com.cn>, 上网学习, 下载资源。

本教材可供中等职业学校各专业使用。

图书在版编目(CIP)数据

物理:通用类/胡炳元,詹必文主编;张明明分册
主编. —北京:高等教育出版社, 2009.6
ISBN 978 - 7 - 04 - 027768 - 5

I. 物… II. ①胡…②詹…③张… III. 物理课—专业学校—教材 IV. G634.71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 094206 号

策划编辑	段宝平	责任编辑	段宝平	封面设计	张申申
版式设计	张申申	责任校对	刘莉	责任印制	陈伟光

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 涿州市星河印刷有限公司

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 12
字 数 200 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2009 年 6 月第 1 版
印 次 2009 年 6 月第 1 次印刷
定 价 17.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 27768-00

中等职业教育课程改革国家规划新教材

出版说明

为贯彻《国务院关于大力发展职业教育的决定》（国发〔2005〕35号）精神，落实《教育部关于进一步深化中等职业教育教学改革的若干意见》（教职成〔2008〕8号）关于“加强中等职业教育教材建设，保证教学资源基本质量”的要求，确保新一轮中等职业教育教学改革顺利进行，全面提高教育教学质量，保证高质量教材进课堂，教育部对中等职业学校德育课、文化基础课等必修课程和部分大类专业基础课教材进行了统一规划并组织编写，从2009年秋季学期起，国家规划新教材将陆续提供给全国中等职业学校选用。

国家规划新教材是根据教育部最新发布的德育课程、文化基础课程和部分大类专业基础课程的教学大纲编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过的。新教材紧紧围绕中等职业教育的培养目标，遵循职业教育教学规律，从满足经济社会发展对高素质劳动者和技能型人才的需要出发，在课程结构、教学内容、教学方法等方面进行了新的探索与改革创新，对于提高新时期中等职业学校学生的思想道德水平、科学文化素养和职业能力，促进中等职业教育深化教学改革，提高教育教学质量将起到积极的推动作用。

希望各地、各中等职业学校积极推广和选用国家规划新教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2009年5月

本书是中等职业教育课程改革国家规划新教材，是根据教育部2009年颁布的《中等职业学校物理教学大纲》（以下简称《教学大纲》）的精神，结合经济社会发展对中职人才培养的新要求编写而成。教材以《教学大纲》中的基础模块的物理知识为主，在编写时既注意了通用性，以提高学生的科学文化素养和综合职业能力为主要目的，又关注职业岗位和当前就业形势的需求，为中职学生的终身学习奠定基础。

1. 教材内容组成

教材严格按照《教学大纲》中基础模块要求的知识范围与难度进行编写。与以往同类教材相比，适当调整了知识的广度、降低了知识的难度，但仍然涵盖物理学传统的力学、热学、电磁学、光学、原子物理学五大部分的基础知识，以让学生了解各种能量形式为主线，对知识进行了串联。还注意与初中物理知识的衔接并适当提升，以期最大限度地让学生掌握必要的物理基础知识和基本技能，激发其探索自然、理解自然的兴趣，提高学生的科学文化素养。

2. 教材编写特点

本教材在编写上注重以学生为中心，以就业为导向，遵循中等职业教育教学规律，既注意科学性，又注意与生活、专业和社会的联系，较多地列举学生在身边生活、将来工作中会碰到的实例，力图做到浅显易懂，深入浅出。

进一步降低了习题的难度，大部分知识点仅要求知道或了解最基本的概念和规律，能够作定性分析；少数需要定量计算的习题，在设计时也注意避开较难的数学计算。改革了评价方式，改进了习题的内容及样式。在一些章节后的习题中设计了一些与学生生活和社会实践密切相关的问题，这些问题不一定有统一的标准答案，因此要求教师在评价时不能只重视结论，而要关注学生科学探究的整个过程，对其进行过程性评价。

突出职业教育“做中学、做中教”的特点。本教材除了包含基础模块中传统的6个学生实验（两个选做）、18个演示实验、1个实验探究外，还设置了“做一做”和“实践活动”等栏目来强化实践环节。学生在学完相关知识后，能马上动手实践，既能加深对所学知识的理解，又能增强动手能力和学习兴趣，并认识到物理知识的实用性。

注意反映新知识、新技术、新工艺和新材料，面向实际应用、突出职业能力培养。在相关的知识讲解后，设置了“广角镜”和“物理与技术”等栏目，更加突出了职教特色。

教材形式生动、图文并茂。精选、绘制了近200多张图片、图形，还穿插了“物理趣事”栏目，寓教于乐，对学生进行科学精神、科学方法的教育。

3. 教材使用建议

本教材建议总学时为 48 ~ 52 学时。

考虑到全国各地中职教育发展水平不均衡,为教师进行分层次教学打好基础。教材中有些内容加了“*”号。例如,第三章和第六章中的学生实验等,供不同地区的师生结合实际情况选择使用。

教材同步配套《物理教学参考书》(附光盘)和《物理练习册》。

根据《教学大纲》中“现代教育技术的应用建议”的要求,精心设计并开发了可以满足不同教学需求的多种数字化教学资源,包括:

- 教师备课资料:优秀电子教案和教学课件、示范课录像、说课录像等
- 学生学习资料:知识回顾、习题解惑、释难解疑、自我测试等
- 知识拓展:物理学家、物理学史、科技前沿、生活中的物理等
- 试题库:各种类型的试题

上述资源将根据教与学的需求,分别组合成助教光盘、助学光盘和网络平台等呈现形式,供教师与学生使用。按照教材最后一页“郑重声明”下方的学习卡使用说明,登录 <http://sve.hep.com.cn>,可上网学习,下载资源。

4. 教材编写人员

高等教育出版社根据《教学大纲》编写的物理教材包括《物理》(通用类)、《物理》(机械建筑类)、《物理》(电工电子类)、《物理》(化工农医类),各中等职业学校可根据学校的专业设置需要选用。教材主要编写人员为教育部 2009 年《教学大纲》制定专家组成员,华东师范大学胡炳元和武汉电力职业技术学院詹必文任通用类、机械建筑类总主编,胡炳元和成都市教育科学研究所文春帆任电工电子类、化工农医类总主编。本书由张明任主编并统稿,具体编写分工为:甘肃省机械工业学校曹文煜编写第一章,广州市财经职业学校郑丹玲编写第二章,柳州市第一职业技术学校姚宏编写第三章,枣庄科技职业学院林宏伟编写第四章,常州工程职业技术学院曾文梅编写第五章,兰州电力学校吴保宁编写第六、第七章,枣庄科技职业学院张明明编写绪论、总复习题。本书经全国中等职业教育教材审定委员会审定,审稿人为北京师范大学李春密教授和保定学院张喜荣教授;教材编写过程中,高等教育出版社还聘请首都师范大学李申生教授审阅了全稿,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中可能会有欠妥之处,恳请广大读者批评指正。如有反馈意见,请发邮件至 zz_dzyj@pub.hep.cn。

编 者

2009 年 4 月

郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

反盗版举报传真：(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100120

购书请拨打电话：(010) 58581118

出版物数码防伪说明：

本图书采用出版物数码防伪系统，用户购书后刮开封底防伪密码涂层，将16位防伪密码发送短信至106695881280，免费查询所购图书真伪，同时您将有机会参加鼓励使用正版图书的抽奖活动，赢取各类奖项，详情请查询中国扫黄打非网 (<http://www.shdf.gov.cn>)。

反盗版短信举报：编辑短信“JB，图书名称，出版社，购买地点”发送至10669588128

数码防伪客服电话：(010) 58582300/58582301

学习卡账号使用说明：

本书学习卡账号附在高等教育出版社出版的相关中职教材封底防伪码中赠送。

请使用本书封底标签上防伪明码作为登录账号，防伪密码作为登录密码，登录“<http://sve.hep.com.cn>”或“<http://sve.hep.edu.cn>”，可获得累计20小时中职课程的多项增值服务，进行网上学习、下载资源和答疑等服务。

中职教师通过收集10个有效学习卡账号和密码，登录网站，注册获得会员账号，可获得累计100小时教师网上资源，包括电子教案、演示文稿、教学素材及教学资料等。

学习卡账号自登录之日起一年内有效，过期作废。会员账号自注册之日起一年内有效。

使用本学习卡账号如有任何问题，请发邮件至：“4a_admin_zz@pub.hep.cn”。

绪论 001

第一章 运动与力 003

- 004 / 第一节 运动的描述
- 010 / 实验绪论 误差和有效数字
- 013 / 学生实验一 长度的测量
- 018 / 第二节 匀变速直线运动
- 024 / 第三节 重力 弹力 摩擦力
- 029 / 第四节 力的合成与分解
- 032 / 第五节 牛顿运动定律
- 041 / 学生实验二 测运动物体的速度、加速度
- * 牛顿第二定律的研究
- 049 / 本章小结

第二章 机械能 053

- 054 / 第一节 功 功率
- 057 / 第二节 动能 动能定理
- 061 / 第三节 势能 机械能守恒定律
- 066 / 本章小结

第三章 热现象及应用 067

- 068 / 第一节 分子动理论
- 072 / * 学生实验三 测量气体的压强
- 074 / 第二节 能量守恒定律
- 081 / 本章小结

第四章 直流电路 083

- 084 / 第一节 电阻定律
- 089 / 第二节 串联电路和并联电路

094/	学生实验四 万用表的使用
098/	第三节 电功 电功率
103/	第四节 全电路欧姆定律
108/	学生实验五 测电源电动势和内阻 (设计性实验)
110/	第五节 安全用电
112/	本章小结

第五章 电场与磁场 电磁感应 115

116/	第一节 电场 电场强度
120/	第二节 电势能 电势 电势差
125/	第三节 磁场 磁感强度
131/	第四节 磁场对电流的作用
134/	第五节 电磁感应
139/	第六节 自感 互感
146/	本章小结

第六章 光现象及应用 149

150/	第一节 光的折射与全反射
155/	* 学生实验六 光的全反射
157/	第二节 激光的特性与应用
162/	本章小结

第七章 核能及应用 165

166/	第一节 原子结构
171/	第二节 核能 核技术
175/	本章小结

总复习题 176

物理者，万物之理也。“物理”两字最早出现在《礼记·大学》中的词句“盖人心之灵，莫不有知，而天下之物，莫不有理”中。“物理”一词最早出现于唐代诗人杜甫的诗句：“细推物理须行乐，何用浮名绊此身”。17世纪末英国物理学家牛顿在其巨著《自然哲学的数学原理》中给物理学下了一个比较准确的定义：“用数学工具解决自然哲学问题，即用数学了解整个自然界的运动规律”。现代物理学的定义为：“物理学是研究物质运动最一般规律和物质基本结构的学科”。

为什么要学物理 今天，物理学的发展已经对社会生活的各个方面带来了巨大的影响，无论你从事何种职业，都离不开与物理学相关的技术和产品；飞机、汽车、电视、空调、电脑、手机、磁卡……无不与物理学的研究成果有关。

“我们的时代是科学和技术的时代。科学技术以极高的速度发展，又推动社会飞速发展，影响着社会生活的方方面面。它们不仅是经济建设和国防建设的强大的手段，又是探索宇宙和微观世界及人类自身的前沿研究、改善我们日常生活质量的工具，而且它们已成为人类文化的一部分。正确的世界观和价值观、正确的思想方法、各种正确的观念和思潮，都必须以科学为依据。一个民族只有普及科学知识，受到科学精神的熏陶，崇尚科学，才能告别愚昧，自立于今日世界的民族之林。”（引自赵凯华教授为《物理学的概念与文化素养》作序。）

中职各专业的学生，虽然将来不太会做专门的科学研究工作，但所从事的职业，无不与科学技术息息相关，同时，还要参与现代社会生活，因此同样应当受到科学精神和科学方法的熏陶。作为现代社会的公民，应当具备起码的科学精神，了解必需的科学知识，掌握基本的科学方法。物理学作为研究自然界最普遍规律的科学，对科学世界观的形成所起的作用是最直接的，物理学的研究方法是科学方法的典型代表。对公民的科学素养的教育，物理课有着不可替代的作用。

我们在初中已经学过一些物理知识，但都比较浅显，还需要进一步学习。中职物理将向你们展现比初中物理更精彩、更多姿的世界。

怎样学好物理 有三个方面的具体要求：

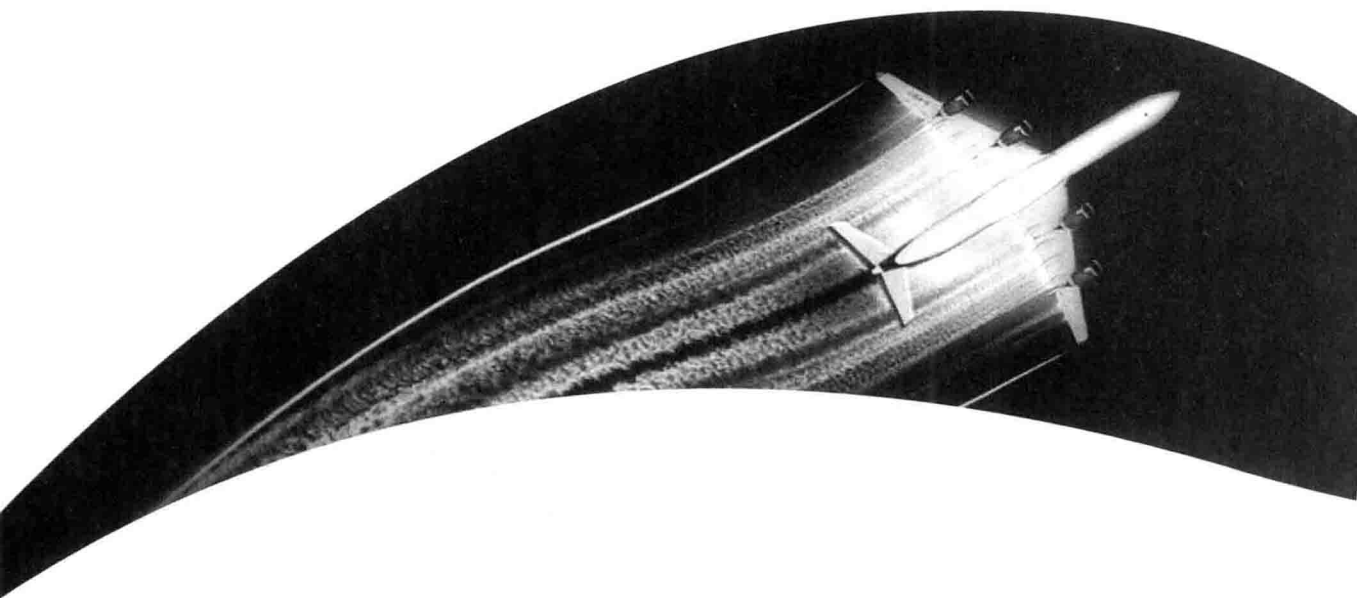
一是重视观察和实验。物理知识来源于实践，特别是来源于观察和实验。要认真观察物理现象，分析现象产生的条件和原因。要认真做好学生实验，学会使用仪器和处理数据，了解用实验研究问题的基本方法。通过观察和实验，提高自己的观察能力和实验能力。

二是加强理解。学习物理知识，并不要求你死记硬背物理定律和公式，而是要求你理解一些重要概念和规律的科学实质和探索过程，体会一些物理学的思维方式和研究方法，有意识地提高自己的科学思维能力。

三是做好练习。做练习是运用知识分析和解决实际问题。要善于将所学知识运用到实际中去，包括解释现象、讨论问题、设计实验等。要在不断的运用中，扩展和加深自己的知识，提高分析问题和解决问题的能力。

最后，让我们用司马迁《史记》中的一句话来共勉：

“高山仰止，景行行止，虽不能至，然心向往之。”



第一章 / 运动与力

世界上的一切物体都在运动：飞机在天空中翱翔，汽车在公路上飞驰，轮船在大海里航行……甚至我们认为静止的高山、峡谷、树木、房屋等，其实也正随着地球不停地运动。你可曾考虑过：物体为什么会做这样或那样的运动呢？

初中时我们已经知道，物体之间或同一物体各部分之间相对位置随时间的变化称为机械运动，简称运动。机械运动是自然界中最简单、最基本的运动形式。本章我们将在此基础上，更深入地了解运动和力的关系。

在本章中，我们将探讨以下问题：

- ✧ 在物理学中，怎样描述物体的运动状态？
- ✧ 常见的匀变速直线运动的规律是怎样的？
- ✧ 重力、弹力、摩擦力的特点是什么？
- ✧ 两个力合成一个力时遵循怎样的规律？一个力怎样分解成两个力？
- ✧ 物体为什么有时会保持静止和匀速直线运动状态，有时又会改变运动状态？

第一节 / 运动的描述



图 1-1

当我们在电视上看到跨栏运动员刘翔夺得 110 m 栏的奥运会冠军、世锦赛冠军，或者打破世界纪录（图 1-1）时，都会不禁由衷地赞叹：“他跑得真快呀！”

在物理学中，要准确地描述物体的运动状态，首先需要明确一些概念。

质点 实际物体（如自行车、汽车、火车等）的运动都是非常复杂的，要详尽地描述这些运动，并非易事。例如，一列正在行驶的火车，既有火车整体相对于地面的平动，又有车轮的转动，还有车体的振动，因此要全面描述火车的运动是相当复杂的。

为了便于研究，需要对物体进行简化，突出影响问题的主要因素，忽略次要因素。例如，在研究一列从北京开往上海的“和谐号”动车组列车（图 1-2）的运动问题时，由于列车的总长度约为 150 m，而从北京开往上海的总里程约为 1 500 km，火车的长度是总里程的万分之一，因此火车的大小、形状等因素对研究问题的影响很小，可以不予考虑，只突出火车的质量及其占据空间的某一位置这两个主要因素。在这种情况下，可以把火车看作一个有质量的点——**质点**。用来代替物体的有质量的点，叫做质点。质点是一种理想化的物理模型。



图 1-2

若研究这列火车经过南京长江大桥的运动问题时，由于火车的长度可以跟大桥的长度相比拟，就不能把火车简化为质点。



广角镜

GPS

GPS 是英文 Global Positioning System 的缩写，意即“全球定位系统”，由人造地球卫星、地面监控系统以及用户手中具有接收和发送功能的仪器三部分组成。全球定位系统的 24 颗卫星分布在围绕地球的 6 个轨道上运行，每个轨道上有 3~4 颗工作卫星，基本能覆盖全球所有的区域。目前民用 GPS 导航发展得非常快，使用较多的属车载导航，可通过一个卫星接收系统与内置的地图结合，为用户提供从起始地到目的地的全程线路导航，GPS 接收器（图 1-3）接收 GPS 卫星信号，经过计算确定位置坐标并与地图相匹配，引导用户到达目的地。



图 1-3

时刻和时间 时刻和时间是描述物体运动时经常用到而又容易混淆的两个概念，下面举例说明两者的区别。例如，我们常说上午第一节课在 8 时上课，8 时 45 分下课，这里的“8 时”和“8 时 45 分”是这节课开始和结束的两个时刻，而这两个时刻之间的间隔 45 分钟，则是两个时刻之间的时间。

如果用一个时间轴来表示时刻和时间，则时刻应该用点来表示，时间用线段来表示。如图 1-4 所示的时间轴上标出了第一节课上课和下课的时刻及这节课所用的时间。

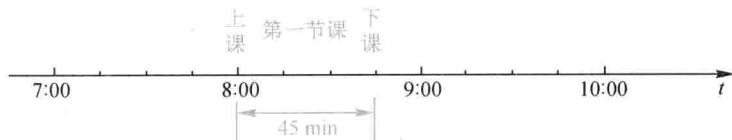


图 1-4

在 SI（国际单位制）中，时间的单位是 s（秒）。

如图 1-5 所示的时间轴上标出了零时刻、第 2 s 初、第 3 s 末等时刻和第 1 s 内、1 s 内、3 s 内等时间。

位移和路程 从北京去上海，可以选择不同的交通工具，既可以乘火车，也可以乘飞机，还可以坐汽车到天津再换乘轮船。使用不同的交通工具，运动轨迹是不一样的，但是，就位置的变动来说，总是由北京到达了东南方向直线距离约 1 080 km 的上海，如图 1-6 所示。

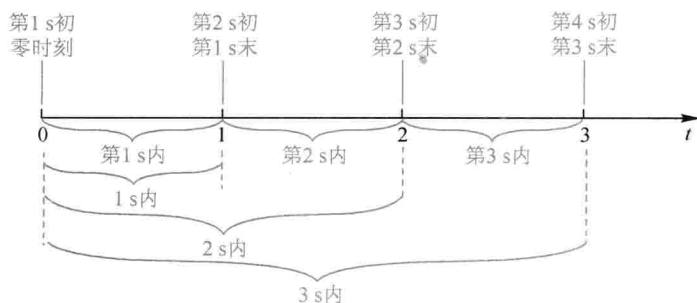


图 1-5

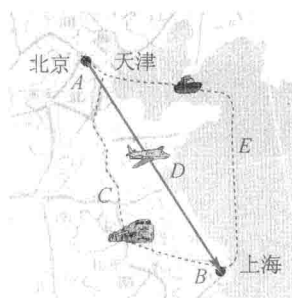


图 1-6

在物理学中，位移来表示质点的位置变化。当质点从 A 点运动到 B 点时，从初位置 A 到末位置 B 作一条有向线段 $\overrightarrow{AB}$ ，我们用这条有向线段表示质点在运动中发生的位移，如图 1-6 所示。

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。在物理学中，像位移这样既有大小，又有方向的物理量，叫做矢量。

位移是矢量，用字母 s 表示，它的 SI 单位是 m（米）。

路程和位移是不同的，路程是质点运动轨迹的长度。在图 1-6 中，对于不同的行程，质点的路程分别是 ACB 、 ADB 、 AEB 的长度。路程只有大小，没有方向。在物理学中，像路程这样只有大小，没有方向的物理量，叫做标量。

速度和速率 不同物体的运动，其快慢程度往往不同。例如，运动员甲在 8 s 内跑过了 64 m；运动员乙在 6 s 内跑过了 54 m。他俩谁跑得快呢？

比较物体运动的快慢有两种方法：一种是在位移相同的情况下，比较所用时间的长短：时间短的，运动得快；另一种是在时间相同的情况下，比较位移的大小：位移大的，运动得快。第二种方法更接近人们的生活习惯。

在直线运动中，物体的位移 s 与发生这个位移所用时间 t 的比值叫做物体的速度，用 v 表示，即

$$v = \frac{s}{t}$$

速度不但有大小，而且有方向，是矢量。速度的大小在数值上等于单位时间内位移的大小，速度的方向跟运动的方向相同。

速度的 SI 单位是 m/s（米每秒），常用的单位还有 km/h（千米每小时）：

$$1 \text{ m/s} = 3.6 \text{ km/h}$$

于是，我们可计算出上述运动员甲、乙的速度分别为

$$v_{\text{甲}} = \frac{s_1}{t_1} = \frac{64}{8} \text{ m/s} = 8 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{乙}} = \frac{s_2}{t_2} = \frac{54}{6} \text{ m/s} = 9 \text{ m/s}$$

因为 $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$ ，所以运动员乙跑得比甲快。

用上面的公式计算出的速度，表示物体在某段时间（或位移）内运动的平均快慢程度，叫做平均速度。平均速度只能粗略地描述物体运动的快慢。2006年7月11日，刘翔在瑞士洛桑国际田径大奖赛男子110 m栏比赛中，以12秒88的成绩夺得冠军，并打破世界纪录。他在比赛中的平均速度是

$$v = \frac{s}{t} = \frac{110}{12.88} \text{ m/s} = 8.54 \text{ m/s}$$

为了使描述更加精确，将物体的运动时间取得足够小，这时物体的平均速度就可以认为是某一时刻（或某一位置）的速度，这个速度叫做瞬时速度。瞬时速度可以精确地描述物体运动的快慢。

演示实验 用光电门测量瞬时速度

随着信息技术的发展，物理课程的实验手段趋于多样化。DIS（Digital Information System，即数字信息系统，由传感器、数据采集器、实验软件、计算机构成）应用于物理实验，大幅度提高了实验精度和实验效率，让学生有更多的时间和精力用于对物理过程的分析。

将实验用长木板的一端在桌面上支撑起来，形成一个斜面。将光电门连接到DIS的数据采集器上，放置在长木板的边上。调节光电门的高度，尝试着让小车从斜面上滑过，使小车上的挡光片可以顺利地通过光电门，实验装置如图1-7所示。

打开DIS中的速度测量功能，从一定高度释放小车，即可在显示屏上显示出小车经过光电门时的速度值。更换不同宽度的挡光片，再将小车从原处释放，可以得到近似但不相同的速度值。挡光片的宽度越小，得到的结果越接近小车经过光电门时瞬时速度的真实值。

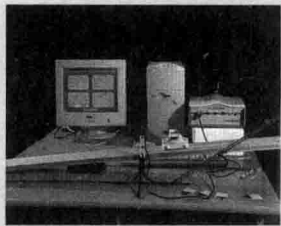


图1-7

速度的大小叫做速率，是标量。汽车上的速度计只能显示汽车速度的大小，不能显示汽车运动的方向，所以它显示的实际上是汽车的瞬时速率，如图1-8所示。一些运动物体的速率或平均速率见表1-1。

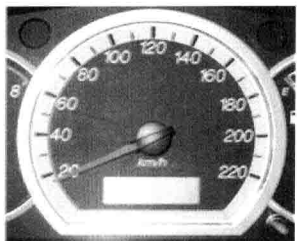


图 1-8

表 1-1 一些常用的速率或平均速率

运动物体	$v/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	运动物体	$v/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$
手扶拖拉机 (耕地)	0.27 ~ 1.1	运动员短跑	10
内河轮船 (行驶)	2.8 ~ 2.9	普通列车	33
远洋轮船 (航行)	8.3 ~ 16.67	高速列车	60
自行车 (一般)	5	磁悬浮列车	140
比赛时奔跑的马	15	军用喷气式飞机	600
核动力航空母舰	17	步枪子弹	9.0×10^2
快速奔跑的野兔	18	普通炮弹	1.0×10^3
快速航行的核潜艇	23.1	远程炮弹	2.0×10^3
摩托车	23.6	单级火箭	4.5×10^3
B52 轰炸机	280	绕太阳公转的地球	3.0×10^4
声速 (0 °C 在空气中)	331	光在真空中传播	3.0×10^8



物理与技术

■ 雷达测速与激光测速

你一定有这样的经验,当你站在马路边,即使没有看路面上车辆的行驶情况,单凭耳朵听,也能判断出一辆汽车是正在向你驶来,还是远离你驶去。因为当车辆驶近时,它的声音的频率会变高;当车辆驶离时,它的声音的频率会变低。这就是多普勒效应。

雷达测速利用的就是多普勒效应原理。雷达测速仪持续不断地发射出波长约为 1 m 的无线电波,无线电波碰到物体时会被反射,反射波的频率会随着所碰到的物体的移动状态而改变。若物体是固定不动的,则所反射波频率不改;若物体是向着雷达测速仪行进的,则反射波的波长会变短,频率会增大;若物体是远离雷达测速仪行进的,则反射波的波长会变长,频率会减小。根据多普勒效应,经过计算可得到移动物体的速率。这个计算过程是在雷达测速仪内部自动进行的,在测速仪上可以直接读出速率值。

图 1-9 所示是一款交通警察常用的手持式雷达测速仪,这种测速仪价格便宜,灵活性强,可以移动操作。根据发射功率的不同,其最大测速距离在 300 ~ 800 m 之间,但是由于手持式雷达采用的是模糊瞄准,所以根据道路和车辆状况的不同,交警一般会在较近的距离测速。在高速路通常会在 150 ~ 300 m 范围内测速,在城际公路、国道会在 100 ~ 200 m 范围内测速。



图 1-9