



21世纪中等职业教育立体化精品教材

“互联网+” 新形态教材

物理（通用版）

刘克 主编



 东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

· 南京 ·

内容提要

本书是为了适应中等职业学校教育的改革和发展,进一步贯彻落实“以服务为宗旨,以就业为导向”的职业教育指导思想,根据教育部最新颁布的《中等职业学校物理课程标准》的要求编写的。内容包括运动和力、功和能、热现象及能量守恒、直流电及其应用、电与磁及其应用、光现象及其应用和核能及其应用。

本书可作为各类中等职业学校文化基础课教材,也可作为广大青少年及物理爱好者自学和研究的参考读本。

图书在版编目(CIP)数据

物理:通用版/刘克主编. —南京:东南大学出版社, 2020.9

21世纪中等职业教育立体化精品教材

ISBN 978-7-5641-9127-6

I. ①物… II. ①刘… III. ①物理课—中等专业学校—教材 IV. ①G634.71

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第181037号

物理(通用版)

主 编:刘克

出版发行:东南大学出版社

社 址:南京市四牌楼2号,邮编210096

出 版 人:江建中

印 刷:天津市蓟县宏图印务有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:10.5

字 数:224千

版 次:2020年9月第1版

印 次:2020年9月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5641-9127-6

定 价:39.80元

(凡因印装质量问题,请直接与营销中心调换,电话:025—83791830)



PREFACE 前言

为了适应中等职业学校教育改革新形势的需要，全面贯彻“以服务为宗旨，以就业为导向”的办学指导方针，体现“以就业为导向，以能力为本位”的课程体系，我们依据教育部最新颁布的《中等职业学校物理课程标准》的要求，遵循“以促进学生发展为本，公共基础与多样化选择相结合，注重对学生能力的培养，统一性与灵活性相结合”的四项改革的基本原则，按照课程标准规定的课程体系，结合中等职业学校学生实际，贴近社会、贴近职业，根据经济社会岗位对职业能力的发展需求，由公共课程专家、教研经验丰富的职教教研员及教学一线的骨干教师共同编写了本套中等职业学校公共课程教材。

1. 教材内容的特色

本教材的编写内容充分体现了坚持以学生为中心，反映新知识、新技术、新工艺和新材料，注重理论与实践相结合。教材在形式上符合中等职业学校学生的阅读特点，图文并茂；名词术语、文字、符号、数字、公式、计量单位等的运用准确、规范、统一，符合我国相关标准与规范。

2. 教材使用建议

学时数为 45 学时，实施学分制的学校，建议按 18 学时折合 1 学分计算。



基础模块

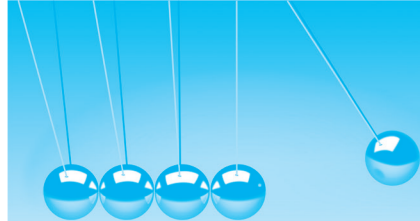
教学内容	教学时数
第一单元 运动和力	12
第二单元 功和能	6
第三单元 热现象及能量守恒	4
第四单元 直流电及其应用	5
第五单元 电与磁及其应用	12
第六单元 光现象及其应用	4
第七单元 核能及其应用	2
合 计	45

教师应重视现代教育技术与课程的整合，努力推进现代教育技术在物理教学中的应用，更新观念，改变传统的教学方法，充分发挥计算机、互联网等现代媒体技术的优势，合理运用多种媒体组合，为教师教学和学生提供丰富多样的教学资源、教学工具和教学环境。提倡在物理教学过程中，利用数字化教学资源与各种教学要素和教学环节有机结合，提高教学的效果和效率。数字化教学资源可作为辅助教学的工具，也可用于情景创设、协作交流等教学活动，有利于创建符合个性化学习及加强实践技能培养的教学环境。

由于编者水平有限，教材中可能会有不当之处，恳请广大师生和读者提出宝贵意见。

编 者

CONTENTS 目录



第一单元 运动和力	1
第一章 运动的描述	2
第二章 匀变速直线运动	5
第三章 重力 弹力 摩擦力	11
第四章 力的合成与分解	20
第五章 牛顿运动定律及其应用	25
单元小结	33
学生实验一 测量运动物体的速度和加速度	35
学生实验二(选做) 长度的测量	40
学生实验三(选做) 牛顿第二定律的研究	45
第二单元 功和能	49
第一章 功 功率	50
第二章 动能定理	53
第三章 机械能守恒定律及其应用	56
单元小结	61
第三单元 热现象及能量守恒	63
第一章 分子动理论	64
第二章 能量守恒定律及其应用	73
单元小结	80
学生实验四(选做) 测量气体的压强	81
第四单元 直流电及其应用	85
第一章 电阻定律	86
第二章 全电路欧姆定律	89
单元小结	92
学生实验五 多用表的使用	93
学生实验六 探究并测量电源电动势和内阻	96
第五单元 电与磁及其应用	99
第一章 电场 电场强度	100



第二章 电势能 电势 电势差	104
第三章 磁场 磁感应强度	107
第四章 磁场对电流的作用	113
第五章 电磁感应现象	116
第六章 交流电及安全用电	121
单元小结	128
学生实验七 设计制作简易直流电动机	131

第六单元 光现象及其应用 133

第一章 光的折射和全反射	134
第二章 光的全反射现象的应用	138
单元小结	143
学生实验八 设计制作简易潜望镜	144

第七单元 核能及其应用 147

第一章 原子结构 原子核的组成	148
第二章 核能 核技术	151
单元小结	155

附录 误差和有效数字 156



第一单元 运动和力

运动无处不在,大到地球、卫星,小到微生物。我们认为静止的高山、森林、房屋等,其实也正随着地球不停地转动。

当我们推桌子时,需要双手用力使劲;当我们背书包时,需要肩膀用力使劲;当我们骑自行车时,需要双脚使劲。以上这些都和力有关。

本单元将在此基础上,更深入地了解运动和力的关系。



第一章 运动的描述

火车、汽车、自行车的行驶等,都是运动的具体形式。运动是绝对的,静止是相对的。在物理学中,要准确地描述物体的运动状态,需要明确以下概念。

一、质点

一般情况下,物体在不同点的运动情况是不同的,要准确描述物体的运动是相当复杂的。为使问题简化,可以不考虑物体形状和大小,用一个具有物体全部质量的点来代替整个物体,这样的点称为质点。

质点是抽象的理想模型。能否把物体看成质点是有条件的、相对的。例如,物体在平动时,物体上各点的运动情况都相同,其任意一点都可以代表物体的运动,所以可以不考虑它的大小和形状,把物体作为质点。在研究地球绕太阳公转时,由于地球的直径(约为 $1.3 \times 10^7 \text{ m}$)比它离太阳的距离(约为 $1.5 \times 10^{11} \text{ m}$)小得多,地球上的各点相对太阳的运动差异很小,所以可以看作是相同的,可把地球作为质点。但是,研究地球的自转时,地球上不同点的运动差异不能忽略,就不能再把地球当作质点。

二、时刻和时间

时刻是指某一瞬时,时间是指两个瞬时之间的间隔。质点运动时,时刻与质点所在的某一位置相对应;时间与质点所经过的某一段路程(或位移)相对应。例如,一列火车 9 时 16 分从济南开出,16 时 21 分到达青岛,9 时 16 分和 16 时 21 分分别是指初时刻和末时刻,从 9 时 16 分到 16 时 21 分的间隔是指所经历的时间。

时间的国际单位制(SI)单位是秒,其符号为 s。时间的常用单位还有分(min)和小时(h)等。

三、矢量和标量

初中时已经学习过长度、质量和时间等物理量,它们只有大小,仅用一个有单位的数值,就能完全表示出来。同时也学过力、速度等物理量,它们不但有大小,而且还有方向,只说出它们的大小,不说明它们的方向,就不能完全表示这些量。例如,一架飞机的飞行速度是 600 km/h ,这仅说明飞机飞行的快慢,没有说明飞机飞行的方向。力也是如此,同样大小的两个力,以不同的方向作用在同一个物体上产生的效果是不一样的,也就是说要完整、准确地描述一个力除了说明它的大小外,还必须说明它的方向。如同力、速度这样既有大小、又

有方向的量,称为矢量。那些只有大小,没有方向的量,称为标量。

矢量和标量不仅含义不同,而且表示方法及运算法则也不相同。标量的求和遵循算术加法的法则,矢量的求和遵循平行四边形法则。

四、位移和路程

物体运动时,它的位置随时间不断变化。如图 1-1 所示,物体由初位置 A 经过一段时间,沿路径 ACB 运动到末位置 B 。为了描述物体位置的变化,把由初位置 A 指向末位置 B 的有向线段 \overrightarrow{AB} 称为物体在这段时间内的位移。位移的大小是 \overrightarrow{AB} 线段的长度,位移的方向是由初位置 A 指向末位置 B 的方向。位移有大小,也有方向,是矢量。如果物体由初位置 A 沿路径 ADB 到达末位置 B ,那么,由于初、末位置相同,所以它们的位置变化相同,位移也相同。可见,物体的位移与初、末位置有关,与运动路径无关。

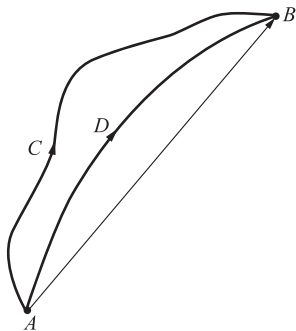


图 1-1

路程和位移不同,路程是指物体所经过路径的长度,只有大小,没有方向,是标量。如图 1-1 所示,两种情况下,物体的路程分别是曲线 ACB 和 ADB 的长度。一般情况下,物体的路程并不等于其位移的大小,但若物体做直线运动,且始终向着同一方向运动时,两者是相等的,其他情况路程都大于位移大小。

位移和路程的单位相同,都是长度的单位,它们的 SI 单位是米,其符号为 m 。

五、速率和速度

速率 做匀速直线运动的物体,在相同的时间内通过的路程是相等的。通常把物体通过的路程与所用时间的比值称为速率。速率只有大小,没有方向。

速度 物理学中把位移与发生这个位移所用时间的比值称为速度。它是用来描述物体运动的快慢和方向的物理量,用符号 v 表示。

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

式中, s 表示在时间 t 内发生的位移。

速度既有大小,又有方向。速度的大小在数值上等于单位时间内位移的大小,方向跟物体的运动方向相同。

研究物体运动时,例如赛车、雪橇、汽车、摩托艇等,都涉及速度。表 1-1 列出了一些物体运动的参考速度。

表 1-1 物体运动的速度 v 单位: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

光	3.0×10^8	火车(快车)	17~33
地球公转	3.0×10^4	野兔	可达 18
远程炮弹	2.0×10^3	远洋轮船	8~17
普通炮弹	1.0×10^3	比赛用马	可达 15
步枪子弹	900	自行车(一般)	5
一般军用喷气式飞机	650	人步行	1~1.5
一般飞机	80~250	手扶拖拉机耕作	0.27~1.1

如果物体在一条直线上运动,在相同时间内通过的位移相等,这种运动称为匀速直线运动,此时速率等于速度的大小。

平均速度和瞬时速度 做直线运动的物体,一般都经历一个由静止到运动、又由运动到静止的过程,在这个过程中它们运动的快慢是不断变化的。如果物体在一条直线上运动,在相同的时间内通过的位移不相等,这种运动就称为变速直线运动。

为了粗略地描述做变速直线运动的物体运动的平均快慢程度,把位移与发生这段位移所用时间的比值称为这段时间内(或这段位移内)运动的平均速度,用符号 \bar{v} 表示。

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

注意 说平均速度,必须指明是哪段时间内的平均速度。

【例题 1-1】 如果汽车在第一个 600s、第二个 600s、第三个 600s 内的位移如表 1-2 第二行的数据所示,根据表 1-2 可算出总的平均速度,试与三个时段的平均速度进行对比。

表 1-2 平均速度

t/s	第一个 600	第二个 600	第三个 600
s/m	10 800	11 400	13 800
$\bar{v}/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	18	19	23

半小时内的平均速度

$$\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{10\,800 + 11\,400 + 13\,800}{600 \times 3} = 20 \text{ m/s}$$

由这些数据可知,各段时间内的平均速度(如表 1-2 第三行所示)都跟半小时内的平均速度不同。

为了精确地描述物体运动快慢的程度,把物体在某一时刻(或某一位置)的速度称为**瞬时速度**。汽车上的速度计指针所指的数值和公路上限速标志上的数值都是指瞬时速度。

注意 瞬时速度简称速度,因此以后碰到“速度”一词,如果没有特别说明均指瞬时速度。

··· 习 题 ···

1. 矢量由哪些因素决定? “位移相等”的含义是什么?
2. 半径为 R 的圆形轨道,一质点在轨道上移动 $1/4$ 圆周、 $1/2$ 圆周及整个圆周,试分别求出其路程和位移的大小。
3. 同方向的直线运动,质点的位移大小和路程是否相等?
4. 位移和路程有何不同? 在什么情况下两者大小相等?
5. “5s 内”“9s 内”“5s 初”“9s 末”分别指的是时间还是时刻? 若是时间请指出其长短。
6. 指出以下速度是平均速度还是瞬时速度:
 - (1) 自行车的速度是 5m/s ;
 - (2) 汽车经过一个路标时的速度是 10m/s ;
 - (3) 子弹以 $1\,000\text{m/s}$ 的速度从枪口射出。
7. 人骑自行车沿下坡路行驶,在第 1s 内走了 2m ,在第 2s 内走了 4m ,在第 3s 内走了 6m ,求前 2s 内、后 2s 及 3s 内的平均速度。

第二章 匀变速直线运动

一、匀变速直线运动

变速直线运动包括两种:一种称为匀变速直线运动,另一种称为非匀变速直线运动。在相等的时间间隔内如果速度的变化都相等,这样的运动称为匀变速直线运动,它是最简单的变速直线运动。表 1-3 所示为某一汽车速度盘在不同的时刻所对应的示数。

表 1-3 汽车速度盘在不同时刻的示数

t/s	0	1.0	2.0	3.0	...
$v/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	2.0	4.0	6.0	8.0	...

从表 1-3 中就可以看出:汽车的速度随时间变化,每经过 1.0s 速度增加 2.0m/s ,即在相等的时间间隔内,汽车速度的变化相等,那么汽车所做的运动就是匀变速直线运动。

匀变速直线运动又分为两种:一种是速度均匀增加的匀加速直线运动;一种是速度均匀减少的匀减速直线运动。