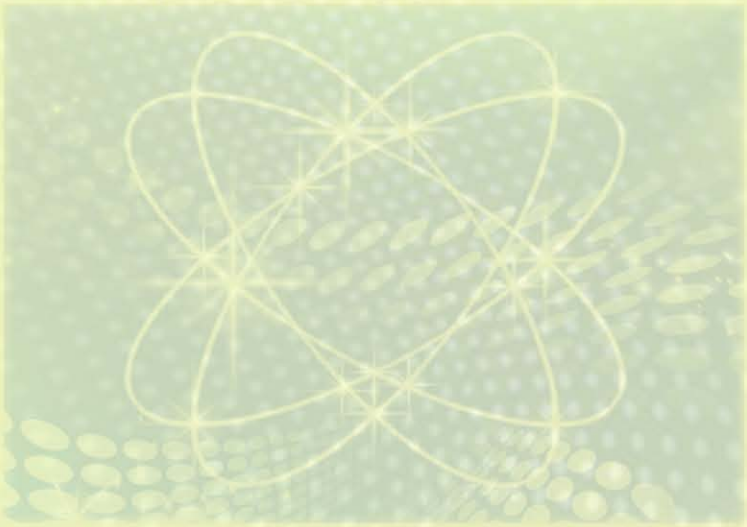
物　　理

主　编　张廷刚



复旦大学出版社

21 世纪中职教育新编系列教材

物　　理

主　　编　张廷刚
副 主 编　王进祎
编委成员　张学勇　田树钰

复旦大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理/张廷刚主编. —上海:复旦大学出版社,2006.8
(21世纪中职教育新编系列教材)
ISBN 7-309-05087-8

Ⅰ.物… Ⅱ.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(2006)第080295号

物理

张廷刚 主编

出版发行 復旦大學出版社 上海市国权路579号 邮编200433
86-21-65642857(门市零售)
86-21-65118853(团体订购) 86-21-65109143(外埠邮购)
fupnet@fudanpress.com http://www.fudanpress.com

责任编辑 梁 玲
总 编 辑 高若海
出 品 人 贺圣遂

印 刷 浙江省临安市曙光印务有限公司
开 本 787×1092 1/16
印 张 15.25
字 数 352千
版 次 2006年8月第一版第一次印刷
印 数 1—5 100

书 号 ISBN 7-309-05087-8/O·367
定 价 22.00元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社发行部调换。
版权所有 侵权必究

中职教育新编系列教材编审委员会

主　任：刘胜利
副主任：胡贵祥　何绍人
委　员：焦　健　张廷刚　柳　斌
陈玉莲　杨惠军　刘　润

内 容 提 要

本书根据教学大纲的要求，在教学内容的编排上充分考虑中职学校的培养目标和学生的实际水平、年龄特征.全书共五篇，其中第一篇力学、第三篇电磁学为必学内容，第二篇热学、第四篇光学、第五篇原子核物理知识为选学内容，供教师选用和学生课外阅读.

书中配有大量插图，语言也力求通俗易懂，生动活泼，以增强可读性.每章还有章头图、引言和内容提要，作为全章内容的导入.书中列出常见的演示实验和学生实验，做到边学习边实验，以培养学生的动手能力和实践能力.每小节配有练习题，每章又有综合练习题，供学生做为作业和巩固知识所用.每章小结则把各章内容要点整理出来，便于学生掌握知识点.穿插的阅读材料用以开阔学生的眼界，扩大知识面.

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

写在前面的话

物理学是中等职业学校一门重要的文化基础课.随着招生制度的变化,生源文化程度差别较大,学生知识基础薄弱,许多学生都认为“物理难学”.

按照中等职业教育培养高素质劳动者的目标,根据学生的知识基础和现状,贯穿“少而精”的思想,我们组织编写了本教材.

全书由张廷刚同志负责统稿并编写了写在前面的话、绪言及第1章,第2、3、4章由张学勇同志编写,第5、6、7章由王进祎同志编写,第8、9、13、14、15章由武小锋同志编写,第10章由张学术同志编写,第11、12章由田树钰同志编写.张学术、马晓莉、蒲天旺同志进行了初稿的修改工作.何绍人同志担任本教材的主审.

在编写过程中遵循“内容要精选,深浅要适度,论述要简明,重点内容要突出,整体水平要降低,并注重理论联系实际”的原则,并突出了以下几点:

1.简化了一些概念和规律的描述,尽量以简单方式引入.

描述概念和规律时,在不失科学性的情况下,从实际情况出发,尽量以简单方式引入概念.如对匀速直线运动和匀变速直线运动的描述中,去掉“任何相等的时间内”中的“任何”二字.又如在引入“时刻”概念时,直接引用学生原有的对“瞬间”、“一刹那”的认识,或顾名思义,仅以举例方式引入大致正确的概念即可.

2.降低了学生用数学处理物理问题能力的要求.

在例题、习题的编写中,尽量通过内容的组织,正文的叙述,特别是公式的简化,来降低对学生数学处理能力的要求.例如在力的合成和分解计算中,只考虑作图法和直角三角形情况的计算.遇到矢量如速度、加速度的计算时,用文字叙述讨论矢量方向.在胡克定律、法拉第电磁感应定律公式中,不采用“负号”.讨论安培力等公式时,不涉及因子.

3.突出了物理学的基本思想,注意培养学生思维能力.

教材中不仅突出了各章节的重点,而且突出了全书的重点.把“力”和“能”作为贯穿整个教材内容的两条主线.在尽可能降低理论知识难度的同时,也希望能以物理思想方法的潜移默化来进行补偿.让学生既不感到物理难学,又感到物理知识非常重要.尤其对于工科学生,通过物理学和生产技术紧密关系的认识,激励学生的使命感和责任感,养成良好的职业道德.

在传授知识的基础上注意培养学生的能力,特别是思维能力.对科学方法的阐明是培养学生思维能力的重要环节.适时向学生指出:物理学中应用的观察、实验、归纳、概括和推理等等,都是科学方法.如在引入概念时多用类比法,讨论电路问题时采用等效法.结合具体知识,通过例题、习题,简单提及物理研究方法.把培养学生工程思维能力作为一项重要环节,除时时处处使理论联系工程实际外,还在教材和教学中引进“接口”性的内容,如物理规律的技术应用,基本元件的物理本质,物理器件的工作原理等.

在编写过程中,参考了高等教育出版社出版的中等职业学校《物理》教材,也得到了甘肃煤炭工业学校领导的大力支持和同事们的真诚协助,复旦大学出版社的有关编辑对教材提出了许多宝贵意见,在此表示感谢.

由于编者水平所限,难免出现问题,真切希望读者提出批评,以便修改.

目录

绪言

实验 0-1　长度的测量

第一篇　力　　学

第 1 章　直线运动

1.1　相关概念综述

1.2　直线运动的描述　速度

1.3　速度改变快慢的描述　加速度

1.4　匀变速直线运动的规律及应用

1.5　自由落体运动

阅读材料　伽利略对自由落体运动的研究

本章小结

综合练习 1

实验 1-1　测运动物体的速度和加速度

第 2 章　力

2.1　力的概念综述

阅读材料 2-1　固体材料之间的摩擦

2.2　物体的受力分析

2.3　力的合成

2.4　力的分解

2.5　物体的平衡

阅读材料 2-2　世界第一跨度的斜拉桥

本章小结

综合练习 2

实验 2-1　互成角度的力的合成

实验 2-2　研究有固定转动轴的力矩平衡条件

第 3 章　牛顿运动定律

3.1　牛顿第一定律
阅读材料 3-1　人类认识力与运动惯性的历程
3.2　牛顿第二定律
阅读材料 3-2　力学单位制及其应用
3.3　牛顿第三定律
3.4　牛顿运动定律的简单应用
本章小结
综合练习 3
实验 3-1　验证牛顿第二定律

第 4 章　功和能

4.1　功　功率
4.2　动能定理
4.3　势能
4.4　机械能守恒定律
阅读材料　“神舟”六号飞船的巡天之旅
本章小结
综合练习 4
实验 4-1　验证机械能守恒定律

第 5 章　曲线运动　万有引力定律

5.1　曲线运动　运动叠加原理　平抛运动
5.2　匀速圆周运动
5.3　向心力　向心加速度
5.4　万有引力定律　人造地球卫星
阅读材料 5-1　著名科学家钱学森
阅读材料 5-2　中国火箭腾飞之地
本章小结
综合练习 5

第 6 章　动量和冲量

6.1　动量　冲量　动量定理
6.2　动量守恒定律
阅读材料　从“两弹一星”到载人航天
本章小结
综合练习 6

第 7 章　机械振动　机械波

7.1　简谐振动　单摆
7.2　受迫振动　共振
7.3　机械波　波的干涉和衍射　声波
阅读材料　振动在工程技术上的意义
本章小结
综合练习 7
实验 7-1　研究单摆的振动周期　测定重力加速度

第二篇　热　　学

第 8 章　热学知识

8.1　分子的热运动
8.2　热力学第一定律
8.3　气体
阅读材料　能源
本章小结
综合练习 8

第三篇　电　磁　学

第 9 章　静电场

9.1　相关概念综述
9.2　电场　电场强度
9.3　电荷的电势能　电场的电势　电势差
9.4　电容器　电容

阅读材料　新型的物理肥料——电肥
本章小结
综合练习 9
实验 9-1　电场等势线的测绘

第 10 章　恒定电流

10.1　欧姆定律
10.2　电阻定律　超导
10.3　电功　电功率
10.4　串联电路
10.5　并联电路
10.6　电源　电动势
10.7　闭合电路的欧姆定律
本章小结
综合练习 10
实验 10-1　伏安法测电阻
实验 10-2　测电源的电动势和内电阻
实验 10-3　把电流表改装成电压表

第 11 章　磁场

11.1　磁场
11.2　磁感应强度
11.3　磁场对电流的作用
阅读材料 11-1　安培分子电流假说
阅读材料 11-2　磁性材料
本章小结
综合练习 11
实验 11-1　电流的磁场
实验 11-2　研究磁场对电流的作用力

第 12 章　电磁感应

12.1　电磁感应现象
12.2　楞次定律

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

12.3　电磁感应定律
12.4　自感现象
12.5　电磁场和电磁波
阅读材料　日光灯原理
本章小结
综合练习 12
实验 12-1　楞次定律的验证

第四篇　光　　学

第 13 章　应用光学知识

13.1　相关概念综述
13.2　透镜　光学仪器简介
阅读材料　世上不能没有尘埃
本章小结
综合练习 13

第 14 章　光的本性

14.1　光的波动性
14.2　光的粒子性
14.3　光的波粒二象性
阅读材料　光波与机械波
本章小结
综合练习 14

第五篇　原子核物理知识

第 15 章　原子结构基础知识

15.1　原子的核式结构　原子核
15.2　能级
15.3　天然放射现象　衰变
15.4　核反应　核能
阅读材料　美研制世界最强大的激光
本章小结
综合练习 15

绪　　言

同学们在初中阶段已经学习过一些比较浅易的物理知识，今天来到了中等职业学校需要进一步学习物理知识．大家一定会问：什么是物理学？为什么要学习物理学？怎样学好物理学？我告诉你们，中等职业学校物理将展现比初中物理更精彩、更多姿的世界．作为一名中等职业学校的学生，一定要学好物理这门课程．在系统学习物理知识之前，先让我们浏览一下物理知识在科学技术发展中的重要作用，看一看物理知识是多么广博，多么有用，又多么有趣．

请看下面几个简单的实验现象．

图 0-1　水滴沿伞边飞出

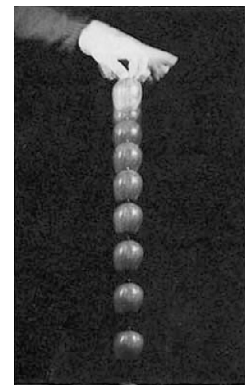


图 0-2　苹果自由落体轨迹

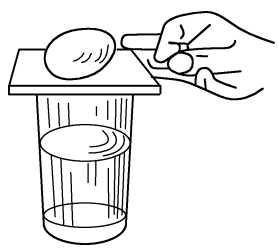


图 0-3　鸡蛋落入水中

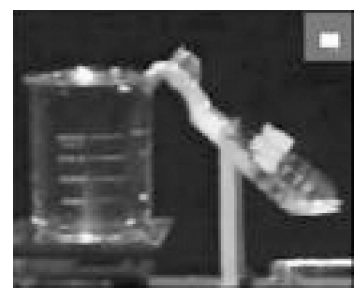


图 0-4　饮水鸟

物理学在自然科学尤其是基础科学中的地位是由物理知识的有用性、有趣性和在学习的过程中对个人文化素质的提升、优良品格的养成、分析和解决问题能力的提高等所决定的．

1．物理学是研究物质最基本的运动形式和物质基本结构的一门学科

众所周知，人类生存的自然界是由各种各样运动着的物质组成的．物理学是研究物质运

动基本规律和物质结构的学科.它的研究范围极其广泛,大至巨大的天体(10^{26} m～10^{27} m),小至微观粒子(10^{-15} m);长至寿命达 10^{18} s 的宇宙,短至寿命仅为 10^{-25} s 的微观粒子,研究对象的时空跨度之大,是任何学科所不能比拟的.根据研究对象的不同,物理学分成众多的分支,如研究日月星辰及周围物体机械运动的力学,研究固体、液体、气体物质内部分子热运动的热学,研究电磁运动的电磁学,研究光现象的光学等等.单从以人为本的思想出发,物理学的研究范围涵盖了人类活动的所有场所,并有所超越,且对人类的过去和将来给予强烈的人文关怀,对人的潜能的开发、生存和生活环境的改善都有极大的推动作用.

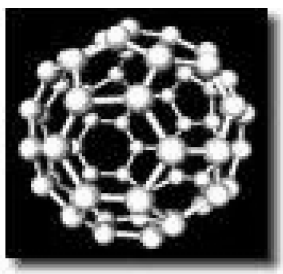


图 0-5　物质的微观结构

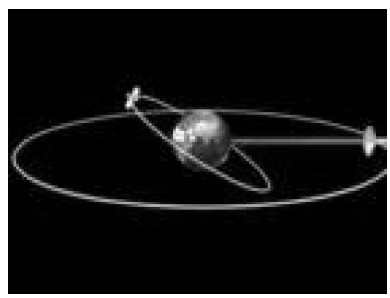


图 0-6　天体的运动

2. 物理学是现代自然科学的重要基础和组成部分,其研究成果和方法在自然科学的各个领域都起着重要的作用

物理学的研究成果和研究方法,在自然科学的各个领域都起着重要作用.在其他领域的研究中,由于物理成果和研究方法的引入,产生了许多交叉学科,取得了丰硕的研究成果.如李四光创建的地质力学,对大庆、胜利、大港、新疆克拉玛依油田的发现起着指导作用;利用 X 射线衍射的方法确定了细胞核内脱氧核糖核酸(DNA)的双螺旋结构;在化学工业上的应用就更为广泛,如电解、电镀等.

图 0-7　新疆克拉玛依油田

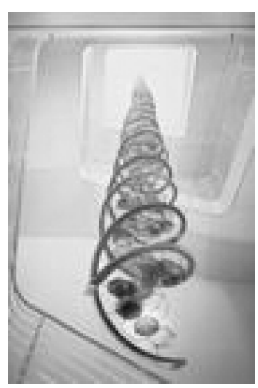


图 0-8　DNA 的双螺旋结构

3. 物理学是现代技术的重要基础

物理学是现代技术的重要基础.空间技术、现代通信技术、电子计算机技术、激光技术、

现代医疗技术等的发展都与物理学密切相关.我们生活在一个现代化的社会中,衣、食、住、行、交通、通讯、医疗、娱乐等方面的先进设施或仪器,无不与物理学知识及应用有关.一个现代人不掌握一定的物理知识,要想在现代社会惬意地享受物理文明也是不可想象的.

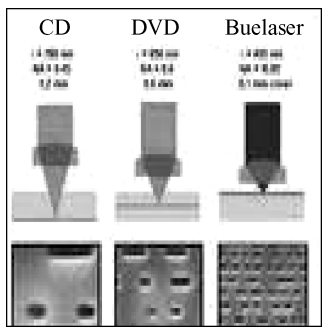


图 0-9　光存储技术

图 0-10　空间技术

4. 物理学对推动社会发展有重要作用

物理学的发展在人类认识自然能力的提高、生产技术的改进及社会发展上起着重大作用.如热学的研究,导致1789年英国人瓦特蒸汽机的发明,促进了手工业生产向机械化大生产转变,引起了工业革命,制造了蒸汽涡轮机和内燃机,扩大了人们活动的空间,大大推动了社会的发展.1831年,法拉第完成了电磁感应实验,使得利用机械能大量生产电能成为可能,人们制成了发电机.电能的开发和利用,给生产和生活带来深刻影响,使人类社会进入了电气时代.原子核物理学的研究,向人们展示了新的能源形式——核能,大大加速了社会现代化的步伐,核能在和平年代和军事上的应用,正在深刻地影响着世界发展和格局,对人们的心理也产生着重大影响.

图 0-11　蒸汽机时代

图 0-12　小型风力发电机

5. 物理学和中等职业教育

对中等职业学校的学生个人而言,学习物理学有短期和长期的功利作用.首先,物理作为一门重要的基础课,工科各个专业都要开设的课程,在学习中学生不仅仅获得了一些物理知识,掌握了一些物理概念和规律,解答了一些物理习题,更重要的是在上述学习过程中,能

够明确概念、规律的建立及发现的原因和方法，掌握研究问题的方法，受到思维的训练，培养分析和解答实际问题的能力，提升科学素养，具备科学精神，具有学习的能力，为后续课程如工程力学、电工学等的学习奠定基础.其次，物理学大厦的建立是由许多科学家长期奋斗、不怕失败、敢于修正错误、敢于否定前人而逐渐接近真理而完成的.这里有科学家的自我牺牲、忘我奋斗；也有科学家苦苦求索而不得、灵感所现而有获的传奇经历；也有科学家深邃的思想、严密的逻辑推理，更有科学家学贯中西、巧思妙想的直觉思维……这里是丰富的思想宝库，蕴藏着丰富的人文精神.学生在学习过程中，如能用心体会，不断感悟，学以致用，见物思理，见理思人，以人为本，注重思想品德的提升，注重科学精神和人文精神的统一，那么学生的物理知识、个人素质、人格品位会得到同步提升，知识水平和学习能力就会大大地提高.再次，作为煤炭行业的劳动者，将来操作或维护的煤矿机械如采煤机、通风机等都离不开物理学的基本原理.

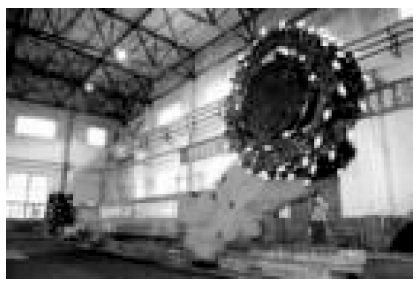


图 0-13　交流电牵引采煤机

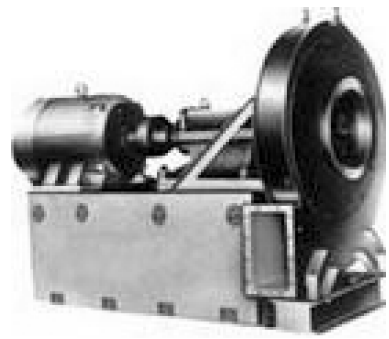


图 0-14　离心式通风机

6. 怎样学好中职物理

物理学是如此有用，当然应当学好物理学这门课程.

(1) 明确学习目的，激发学习兴趣

兴趣是最好的老师，有了兴趣，才愿意学习.愿意学习，才能找到学习的乐趣.有了乐趣，长期坚持，就产生了较稳定的学习兴趣—志趣.把学习变成一种自觉的行为，是成长生涯中必不可缺少的一件事.经日积月累，终会有所成效.

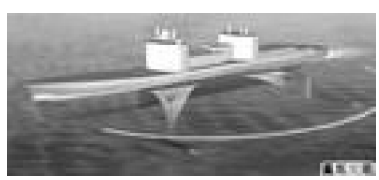


图 0-15　美国研制的声波武器

图 0-16　闪光魔术棒

物理学本身是非常有趣的，它比其他学科更容易引起人的学习兴趣．例如，发生在远处的山崩，轰隆隆的声音足以让窗户震颤，甚至把酒杯震碎．一次海上大风暴来临之前，曾使一船乘客毫无外伤地死去，解剖结果发现为心脏破裂——这是声波惹的祸！将收音机调准某电台，可以正常播音．如果用一铁盒罩住收音机，声音极小，拿开铁盒后，声音又恢复原来音量——电磁屏蔽现象．在现代大型魔术中，声、光、电的巧妙应用，会产生出神入化的效果——物理真奇妙！

(2) 重视现象观察，善于动手实验

物理学素有实验科学之称，是因为许多理论是建立在实验事实的基础之上．学会观察和善于实验便是学习物理学的基本方法．熟透了的苹果从树上掉下来，千千万万的人都司空见惯、习以为常，唯独牛顿经过仔细观察后想到了万有引力．瓦特看见壶盖被沸水蒸气顶起来，发明了蒸汽机．鲁班被丝茅草割破了手，由此发明了锯子．所以，在学习中要细观察、勤动手、多实验、善总结，多获得一些直接经验，培养实践能力．这一点对于将来从事生产技术工作的人员尤为重要．

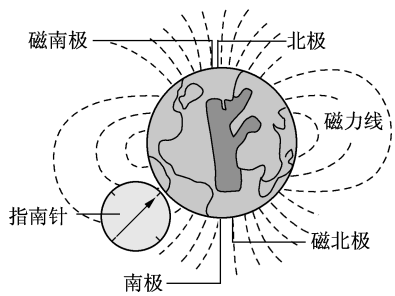


图 0-17　地球的磁场

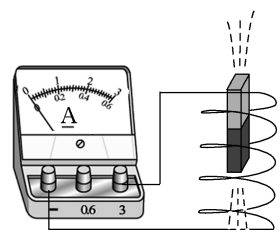


图 0-18　电磁感应实验

(3) 运用学习策略，学会应用知识

“整体大于部分之和”．在任何一部分知识内容学习之前，先从整体、宏观上去了解其主要内容和方法、结构和思路、内在的逻辑关系等，再从局部、细节入手，掌握各自知识点，明确它们之间的内在联系，并强调应用．每当学习了新的知识时，就要思考如何在实际中得到应用，在应用中感悟，在应用中掌握、提高，丰富知识结构，建立多节点相连的知识网络．最后再从整体的角度审视学习过程，对陈述性、程序性和策略性知识能充分地理解和应用．

(4) 掌握学习方法，用功方见成效

按照传统习惯，物理课的学习同其他课程的学习一样，大的方面，应把握好预习、听课、复习、作业、反馈、再复习巩固、再练习深化提高等环节．小的方面，要重视听好每一节课和做好每一道题．对教材内容，第一遍读时要细、慢、思、记．认真研读，明确思路，积极思考、辨析概念，掌握规律，学会应用．做练习，要遵循“读、审、建、构、解、思”六步骤．即拿到一道题后，要读明题意，审清条件，建立联系，构造模型，正确解答，分类反思．对待复习，要做到及时复习，抢在遗忘之前进行．要有效复习，左钩右连、纵横联系，注意知识结构的充实，注意技能技巧的掌握．

在大力提倡素质教育的今天，学习过程中更要强调研究性学习，注意合作学习，强调与

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com