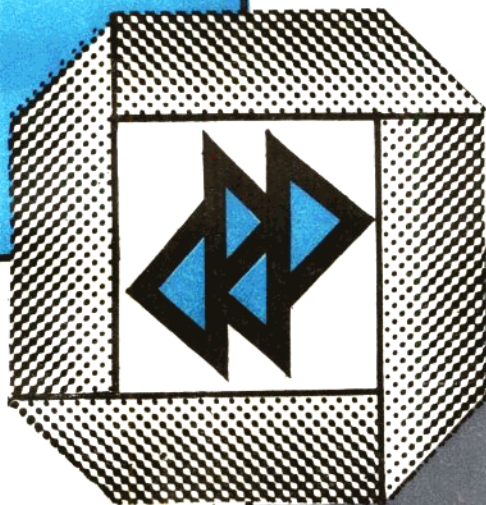


物理

(上册)



成人中专试用教材



北京市成人教育局
周道成 任继文 编
高等教育出版社

成人中专试用教材

物 理

上 册

北京市成人教育局
周道成 任继文 编

高等教育出版社

(京)112号

内 容 简 介

本书是国家教委成人教育司和高等教育出版社共同组织编写的成人中专系列教材之一。全书共分上、下两册。上册包括：“力、物体的平衡”，“物体的运动”、“牛顿运动定律”、机械能、动量”，“机械振动和机械波”、“分子运动论、热和功”、“气体的性质”七章内容。下册的主要内容是电学、光学和原子物理学。

在注重科学性和理论联系实际的前提下，本书在选材和文学编排方面，具有削枝强干、保证重点、简明通俗、便于自学的特点。本书的例题、习题类型多样化，着重培养学员分析和解决问题的能力，避免繁琐的数字计算。每章之后都编有复习提要、学习指导和习题，便于使用者掌握重点，复习巩固。

本书除供成人中等专业学校作物理教材使用外，也可作为成人自学读物。

成人中专试用教材

物 理

上 册

北京市成人教育局

周道成 任继文 编

*

高等教育出版社出版

新华书店上海发行所发行

上海中华印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/32 印张 8.875 字数 183,000

1991年9月第1版 1991年9月第1次印刷

印数 00,001—6,147

ISBN 7-04-003428-X/O·1044

定价 2.65 元

出版说明

随着教育体制改革的深化,成人中专的教学质量在不断提高。为了保证成人中专的办学质量,满足各类成人中专(包括广播电视中专、干部中专、职工中专、函授中专等、对教材的要求,国家教委成人教育司委托省市成人中专协作组制定了成人中专部分专业的教学计划和教学大纲,组织编写了配套的教材,由高等教育出版社出版。

本次组织编写的专业教材是:机电专业、工业企业财务专业、商业企业财务专业、工业企业管理专业、商业企业经营管理专业等五个专业的部分教材,具体课程见下表。

教材在编写时,力求突出成人教育的特点,教材内容以实例引路,深入浅出、应用为主,并注意必要的内容更新;在深度上,相当于全日制中等专业同类教材的水平,适合初中毕业程度的成人学习。在编排格式上考虑到便于自学的要求,每章的前面有本章学习指导或内容提要,每章末有本章小结,并附有思考题和练习题。

本批教材的编写工作是在部、省、市教育行政部门的直接组织和领导下进行的,每本教材在定稿前都按教学大纲的要求召开了编写提纲讨论会和审稿会,请各地的专家和有丰富教学经验的教师参加审定。在此我们向为本批教材作出贡献的部门、学校和有关同志表示衷心地感谢。

本批教材自1991年秋季起陆续供应,并对主要教材陆续

机电专业	工业(商业)企业 财务会计	工业企业管理	商业企业经营管理
电工基础	实用统计	管理数学	商品知识与 商品经营
电子技术基础	*工业会计	dBASE III 在经济 管理中的应用	商业心理学
工程力学	*商业会计	工业企业经济 活动分析*	商业法规常识
机械制图	经济 法	工业技术基础	中国经济地理
公差配合与 技术测量	审计学基础	会计原理与 工业会计	市场学*
机械设计基础	*会计原理	统计原理与 工业统计	商业财务与会计
工程材料及 金属热加工	商业企业财务 管理与分析	工业企业管理原理	商业计划与统计
物理(上、下)	*工业企业管理	工业企业生产 管理学	商业企业经营管理*
	商办工业会计	工业企业经营 管理学	
	财政税务		
	建设单位会计		
	工业企业财务 管理与分析		

* 已出版,待修订。

配套出版学习辅导书,欢迎广大读者选用并提出宝贵意见。

高等教育出版社职业教育成人教育编辑部

前 言

本书是国家教委成人教育司和高等教育出版社共同组织编写的成人中专系列教材之一。根据成人中专物理教学目的要求和成人学习的特点,本教材以力学、电学的基础知识为重点,对热学、光学、原子物理则作一般性介绍。书中标有*者为选学内容,可根据需要自行选用。全书分上、下两册,上册为力学、热学部分,其中包括5个实验,授课时数约为100学时。

本书在编写过程中,根据理论与实践相结合以及学以致用、便于自学的原则,从一些易于理解的现象入手,提出问题,引出概念和规律,指出应用概念和规律解决问题的方法。同时注意到了培养学员的逻辑思维能力、避免习题与课文脱节的弊病、减少听课容易作业困难的矛盾等问题。本书在每章之后,都编写了“学习指导”,以帮助学员加深理解并总结学习过的概念和规律。

参加上册编写工作的有:周道成(一、二、三、四、五章),任继文(六、七章),由周道成负责统稿工作。

本书由天津市电视中专高级讲师苑儒颖同志主审,鲁琪敏、王颂琪等同志审稿。

在编写过程中,我们参考了普通中学物理课本、职工高中物理课本和普通中专物理课本,并得到北京市成人教育局中教处的大力支持,在此一并表示感谢。

虽然在编写中力图使教材适合成人学习的特点，但限于水平，问题和错误仍在所难免，希望广大教师和研究成人中专物理教学的同志们提出批评和修改意见。

编者

1990年8月

目 录

绪论	1
第一章 力 物体的平衡	5
§ 1-1 力	5
§ 1-2 重力和万有引力	8
§ 1-3 弹力	12
§ 1-4 摩擦力	16
§ 1-5 牛顿第三定律	20
§ 1-6 物体受力情况分析	24
§ 1-7 共点力的合成	29
§ 1-8 力的分解	34
§ 1-9 共点力作用下物体的平衡	39
§ 1-10 有固定转动轴的物体的平衡	43
第二章 物体的运动	55
§ 2-1 参照物 质点 位移和路程	55
§ 2-2 匀速直线运动 速度	59
§ 2-3 匀速直线运动的图象	61
§ 2-4 变速直线运动 平均速度 即时速度	65
§ 2-5 匀变速直线运动 加速度	69
§ 2-6 匀变速直线运动的速度	74
§ 2-7 匀变速直线运动的公式	77
§ 2-8 自由落体运动	81
§ 2-9 竖直上抛运动	86

§ 2-10 运动的合成	30
§ 2-11 曲线运动	93
§ 2-12 平抛运动	95
§ 2-13 匀速圆周运动	99
第三章 牛顿运动定律	109
§ 3-1 牛顿第一定律	109
§ 3-2 牛顿第二定律	113
§ 3-3 应用牛顿第二定律解题	119
§ 3-4 向心力	124
*§ 3-5 离心现象	130
第四章 机械能 动量	139
§ 4-1 功	139
§ 4-2 功率	146
§ 4-3 动能	150
§ 4-4 动能定理	153
§ 4-5 势能	159
§ 4-6 机械能守恒定律	164
§ 4-7 机械能守恒定律的应用	168
§ 4-8 功和能	173
§ 4-9 冲量 动量 动量定理	175
§ 4-10 动量守恒定律	180
*§ 4-11 碰撞	185
第五章 机械振动和机械波	194
§ 5-1 机械振动	194
§ 5-2 简谐振动	196
§ 5-3 单摆	200
§ 5-4 受迫振动 共振	204

§ 5-5 机械波·····	207
§ 5-6 波长、频率和波速 波的图象·····	211
§ 5-7 波的叠加 波的干涉和衍射·····	215
*§ 5-8 超声波 噪声·····	219
第六章 分子运动论 热和功·····	226
§ 6-1 分子运动论·····	226
§ 6-2 分子的动能和势能 物体的内能·····	232
§ 6-3 热力学第一定律·····	233
§ 6-4 能量守恒定律·····	238
第七章 气体的性质·····	246
§ 7-1 气体的状态参量·····	246
§ 7-2 理想气体状态方程·····	250
*§ 7-3 低温技术简介·····	255
学生实验·····	263
一、互成角度的两个力的合力·····	263
二、测定匀变速直线运动的加速度·····	264
三、验证牛顿第二定律·····	267
四、验证机械能守恒定律·····	269
五、用单摆测定重力加速度·····	271
附录 国际单位制 (SI)·····	273

绪 论

一、物理学的研究对象

自然界的一切物体都是由物质组成的。各种物质都在不停地运动着：如日月星辰的位置变化；冬去春来的季节变化；动物生死和草木枯荣的生物变化；沧海与桑田变迁时的大地变化等等，自然界中的这些天然变化现象叫做自然现象。

在自然界里，各种物质的运动都不是孤立的，而是互相联系的，它们都遵循着一定的规律。研究自然现象和规律的知识叫自然科学，以自然界各种不同运动形式作为研究对象，可以分成许多学科，物理学就是研究物质最普遍的运动形式及其结构的一门科学，它的研究范围包括力学、热学、电磁学、光学、原子物理学等等。物理学所研究的这些运动，普遍存在于其它高级的、复杂的物质运动形式之中。例如在化学反应中，就包含了分子运动，热和电的现象；就连人体的神经活动也包含着复杂的电和磁的过程。一切自然现象，无论是有生命的还是无生命的都毫无例外地要遵守能量守恒定律、万有引力定律等物理规律。因此，物理学所研究的规律具有极大的普遍性，物理学已成为其它自然科学的一门重要基础知识。

二、物理学的重要性

物理学是人类在生产实践中、在长期地观察和大量地科

学实验的基础上，经过分析与综合等抽象思维才总结出来的理论和规律。它的迅速发展对整个科学技术的进步起了巨大的推动作用。特别是十九世纪以来，科学技术上的每一次重大突破，都是与物理学的发展分不开的。在十九世纪中期，由于发现了电磁感应现象，并建立了相应的电磁理论，才出现了发电机、电动机，实现了生产电力化；在十九世纪，由于深入地研究了气体的性质、热学理论以后，才出现了内燃机及以内燃机为动力的飞机、汽车、拖拉机、轮船等；由于近代原子核物理的发展才出现了原子核反应堆，并建立起了以原子能为动力的核电站。

在物理学研究的基础上建立起的工程力学、材料力学、热工学、电工学、无线电学等技术科学，正在指导着许许多多工程技术的发展。

物理学的研究促进了科学技术的进步，科学技术的进步又为物理学提供了大量新的研究课题和先进的研究手段，反过来又促进了物理学的发展。

进入二十世纪以后，物理学更广泛地被应用于工农业生产 and 各个科学技术领域。在现代新技术革命中出现的微电子技术、光纤通讯、空间技术、海洋开发等大批新技术，都是在物理学研究成果的基础上发展起来的。

物理学与社会科学也有着不可分割的联系。例如，在研究国家的政治与经济时，能源与消费是其中一个重要方面，需要借助物理知识才能搞清它们的深刻含义。物理学的基本知识和研究方法具有普遍意义，它对于学习和研究其它知识总是不可缺少的。

随着社会主义建设的不断发展,新学科、新技术将会迅速出现,新的生产部门要不断增加,传统部门的设备、工艺也要更新和改造,人们联系和交往的手段以及生活用品更会日新月异.这一切都会促使人们,尤其是工作在各种岗位上的职工,要不断地学习新知识,掌握新的科学技术理论,特别是要学好基础科学,物理学就是这样一门重要的基础科学.

三、怎样学好物理学

成人中专物理是在初中物理的基础上,将知识水平经过提高和深化而编写成的.初中物理学大多是一些现象的叙述,偏重于定性的研究.成人中专物理将要研究一些现象的本质以及一些物理量之间的定量关系.我们学习物理的目的不只是为了认识世界,更重要的是为了改造世界.通过学习不仅要掌握较为系统的物理知识,还要学会正确研究问题的方法,那么,怎样才能学好物理学呢?

物理学是以观察和实验为基础的一门科学.本教材中所讲到的大多数概念和规律,都是在观察和实验的基础上,经过分析与抽象的概括而建立起来的.要真正理解和掌握物理概念和规律,必须重视物理实验.要细心观察物理现象,认真分析、研究条件和现象之间的关系,从中获得规律性的物理知识.

物理实验是一些重要物理现象和规律的再现,通过现象能看到本质,还能培养实验技能,提高独立分析和研究问题的能力.物理实验不同于生产中的实际操作,物理的实验技能与对机器的操作技能是截然不同的两回事,二者不仅目的不

同、要求不同、所达到的效果也不同。那种认为可以用生产实际操作来代替物理实验的观点是不正确的。做好实验是正确理解物理概念和规律的重要手段之一。

在学习物理学中，要遇到许多物理概念。在学习每个物理概念时，都要注意思考：为什么要引入这一概念？是怎样经过分析、综合与概括而得出的，又是如何定义的？它的物理意义是什么，如何用公式来表示？它的单位是怎样规定的，是矢量还是标量？它反映了客观事物的什么属性，它的适用条件和适用范围如何等等。

许多物理概念和规律都用数学式来表示（即为物理公式），这种表示方法能够使概念和规律更为简洁和概括，便于我们进行分析、推理和论证。但不能把物理公式单纯看作数学中的函数关系，应当着重理解它所表示的物理含义和本质，以免给今后的学习造成困难。

在学习物理知识时，一定要注意循序渐进，虚心求教，有疑必问，力求理解。必须勤于思考，独立自觉地做好练习、并按时复习才能掌握所学的知识。在分析和解答问题时，要养成用已经学过的物理概念和规律进行思考的习惯，千万不要用自己的经验和感觉作为思考的依据，这样往往会把学习引入歧途。

总之，只要大家努力学习、刻苦钻研，并且不断总结出正确的学习方法，一定能够学好这门物理课程。

第一章 力 物体的平衡

§ 1-1 力

一、力的概念

自然界里的各种物体，都是互相影响的和彼此关联的。在一定的条件下，物体与物体之间常常发生各种不同的作用。马拉车，马对车施加了力；手提篮子，手对篮子施加了力；磁铁吸铁块，磁铁对铁块施加了力，力就是在这种物体对物体的作用中产生的。在前面这几种物体间的作用中，通常把前者称为施力物体，把后者称为受力物体。但无论是施力物体还是受力物体，施力和受力都是相对而言的，在马拉车的同时，马也受到了车的作用；在手提篮子的同时，篮子对手也有作用，马和手既是施力者，同时又是受力者。

由此可见，力是物体对物体的作用，一个物体受到了力的作用，一定有另一个物体对它施加了这种作用。力是不能离开施力物体和受力物体而独立存在的。

停在车站上的列车，在牵引力的作用下开始运动起来；从高处下落的物体，因为受到地球吸引力的作用而下落得越来越快；关闭了发动机的汽车，由于受到地面摩擦阻力和空气阻力的作用会渐渐地停下来；在光滑的水平面上作直线运动的钢珠，如果受到附近磁铁的磁力作用，它的速度大小和方向往往要发生变化。

以上这些变化,无论是速度大小的变化,还是运动方向的变化,都是运动状态的变化。当用力拉弹簧时,弹簧就伸长;用力压弹簧时,弹簧就缩短;用汽锤锻压工件时,工件的形状就要发生改变。从大量的事实中可以看到,力具有这样的作用效果:力不仅能使受力物体的运动状态发生改变,也能使受力物体的形状和体积发生改变。实践证明,物体受到的作用力越大,所产生的作用效果就越明显。因此,可以通过物体受力时所产生的作用效果来判断力的大小。

力的大小可以用弹簧秤来测量。在国际单位制中,力的单位是牛顿,简称为牛,国际符号是 N

力不仅有大小,而且有方向。树上的果实,受到的重力是竖直向下的;在大海中航行的船舶,受到的浮力是向上的;用拖拉机耕地时,拖拉机对犁铧的牵引力是向前的,而地对犁铧的阻力是向后的。在物理学里,把既有大小又有方向的物理量叫做**矢量**。象力、速度等都是矢量。

有些物理量,如时间、长度、质量、温度等,它们都只有大小而没有方向,通常把这些只有大小,没有方向的物理量叫做**标量**。

二、力的图示

为了能够直观地说明力的作用,力可以用按着一定比例(标度)画出的、带箭头的线段来表示:其中,线段的长短表示力的大小;箭头的指向表示力的方向;箭头或箭尾表示力的作用点;箭头所沿的直线叫做力的作用线。通常把以上这种表示力的方法,叫做力的图示。

例如,图 1-1 表示卡车对拖车的牵引力 F 为 2 000 N, 方向是水平向右。在作 F 的图示时, 先选用一个 3 mm 长的线段作为标度, 用来表示 500 N 的力; 再以 F 的作用点 O 向右沿水平方向画一段四倍于标度的线段(12 mm), 然后加上向右的箭头。物理学中的矢量, 都可以用带箭头的线段来表示, 而一般的标量, 则不采用这种表示方法。



图 1-1

自然界中的力是多种多样的, 从宏观物体之间到微观粒子之间, 都存在着各种不同的作用力。如果从力的性质分, 有重力、弹力、摩擦力、分子力、电磁力等; 若按着力作用效果分, 有动力、阻力、拉力、压力、支持力等。不论是哪种性质的力, 只要起加快物体运动效果的, 就称它为动力; 若起阻碍物体运动效果的, 就称它为阻力, 动力和阻力是效果力。拉力、压力、支持力等也是从效果上命名的效果力, 但从性质上看它们都属于弹力。

力学中经常遇到的力有重力、弹力和摩擦力, 下面分别介绍这三种力。