



全国医学职业院校规范教材

(供初中起点护理、药学、检验专业使用)

物理学

Wulixue

主 编 郭树怀

副主编 王衍子 党 莹

● 上海科学技术出版社

全国医学职业院校规范教材

(供初中起点护理、药学、检验专业使用)

物 理 学

主 编 郭树怀

副主编 王行子 党 莹

上海科学技术出版社

全国医学职业院校规范教材

图书在版编目(CIP)数据

物理学 / 郭树怀主编. —上海:上海科学技术出版社,
2012.7

全国医学职业院校规范教材
ISBN 978-7-5478-0921-1

I. ①物… II. ①郭… III. ①物理学—高等职业教
育—教材 IV. ①04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 151763 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

常熟市兴达印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 11.75

字数 250 千字

2012 年 7 月第 1 版 2012 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-0921-1/O·9

定价: 28.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换

全国医学职业院校规范教材

物 理 学

编委会名单

主 编

郭树怀

副主编

王衍子 党 莹

编 委

(按姓氏笔画排列)

王守军 (邢台财贸学校)

王衍子 (山东医学高等专科学校)

白 霜 (南昌大学抚州医学分院)

吕道文 (安徽蚌埠医学院)

段会增 (邢台学院)

郭树怀 (邢台医学高等专科学校)

党 莹 (邢台医学高等专科学校)

冀 霞 (邢台医学高等专科学校)

编写说明

本版教材在继承各版本教材成熟部分的基础上,结合初中起点的中职与高职高专学生的特点,针对实用型人才培养目标,在适当兼顾课程内容体系的基础上,严格遵循教育部教材办公室提出的实用、够用原则,紧紧围绕注重培养学生的基本理论和基本技能的目的,相应调整了教材的结构和内容。教材编写深入浅出,体现了教材内容的思想性、科学性、先进性、启发性和实用性,同时顾及后续相关课程的需要,适当加强了实验教学内容,旨在为学生的职业技能培养奠定良好的基础。

本书按照篇、章、节形式编排,目的使内容更加明晰和突出,全书共分五篇。第一篇为力学,包含力和物体平衡,直线运动,牛顿运动定律,功和能,曲线运动、万有引力定律和机械振动和机械波。第二篇为热学,包含分子动理论、理想气体,热和能,以及液体表面现象等知识。第三篇为电磁学,包含静电场,稳恒电流,磁场,电磁感应和电磁振荡和电磁波等知识。第四篇为光学基础知识,包含几何光学和光的本性。第五篇为原子和原子核基础知识,包含原子结构和原子核基础等知识。教材内容编排注意了知识的衔接和铺垫,尽量使章节过渡自然。

参加本书的编写人员和分工情况为:冀霞老师编写第一篇第一、第二、第三章;白霜老师编写第一篇第四、第五、第六章;段会增老师编写第二篇第一、第二、第三章;王守军老师编写第三篇第三、第四、第五章;郭树怀老师编写第三篇第一、第二章和绪论;王衍子老师编写第四篇第一、第二章和附录;党莹老师编写第五篇第一、第二章;吕道文老师绘制了本书的全部插图。

本教材建议讲授68学时,实施过程可根据学生的具体情况和专业的不同需要做适当增减,实验内容可根据具体的教学设施和专业的需要自行选择或自行设计实验内容。

由于编者水平有限,加之编写时间紧迫,书中难免存有错误和不足之处,谨请广大师生给予批评指正,提出宝贵意见,以便今后修订时完善、提高。

《物理学》编委会

2011年5月

目 录

绪论	1
----------	---

第一篇 力 学

第一章

力和物体平衡

第一节 力	5	二、弹力	7
一、力的概念	5	三、摩擦力	7
二、力的作用效果	5	第三节 力的合成与分解	8
三、力的三要素	5	一、力的合成	8
四、力的图示	6	二、力的分解	9
五、矢量和标量	6	第四节 共点力作用下的物体平衡	10
第二节 重力、弹力、摩擦力	6	第五节 有固定转动轴物体的平衡	11
一、重力	6		

第二章

直线运动

第一节 质点、位移和路程	13	第三节 匀变速直线运动、加速度	15
一、参照物	13	一、匀变速直线运动	15
二、质点	13	二、匀变速直线运动的加速度	16
三、位移和路程	14	第四节 匀变速直线运动的速度和位移	17
第二节 变速直线运动	14	一、匀变速直线运动的速度	17
一、变速直线运动	14	二、匀变速直线运动的位移	17
二、平均速度和即时速度	14		

三、匀变速直线运动位移和速度的 关系	18	一、自由落体运动	19
第五节 自由落体运动	19	二、重力加速度	20
		三、自由落体运动公式	20

第二章

牛顿运动定律

第一节 牛顿运动定律	23	范围	26
一、牛顿第一定律	23	一、牛顿运动定律的应用	26
二、牛顿第二定律	24	二、牛顿运动定律的适用范围	28
三、牛顿第三定律	25	第三节 动量、冲量、动量定理	28
第二节 牛顿运动定律的应用及适用		第四节 动量守恒定律	30

第四章

功 和 能

第一节 功和功率	33	第三节 重力势能	38
一、功	33	一、势能	38
二、功率	34	二、重力势能	38
第二节 动能和动能定理	35	第四节 机械能和机械能守恒定律	40
一、动能	35	一、机械能	40
二、动能定理	36	二、机械能守恒定律	40

第五章

曲线运动、万有引力定律

第一节 曲线运动、运动叠加原理	43	二、线速度和角速度	45
第二节 匀速圆周运动、向心力、向心 加速度	45	三、向心力和向心加速度	46
一、周期、频率和转速	45	第三节 万有引力定律	48

第六章

机械振动和机械波

第一节 简谐振动	50	二、波的干涉和衍射	55
一、简谐振动	50	第三节 超声波	56
二、振动的周期、频率和振幅	52	一、超声波的产生与接收	56
三、阻尼振动、受迫振动和共振	52	二、超声波的特性	57
第二节 机械波	53	三、超声波对物质的作用	57
一、机械波	53	四、超声波在医学上的应用	57

第二篇 热 学

第一章

分子动理论、理想气体

第一节 分子动理论	63	第二节 气体的状态参量	65
一、物质是由大量分子组成的	63	一、气体的温度	65
二、分子之间是有空隙的	63	二、气体的体积	65
三、分子的无规则热运动	63	三、气体的压强	65
四、分子间的相互作用力	64	第三节 理想气体状态方程	66

第二章

热 和 功

第一节 物体的内能、热和功	69	第二节 能量的转化与守恒定律	70
一、物体的内能	69	一、热力学第一定律	70
二、内能的变化	70	二、能量的转化与守恒定律	71
三、热和功	70		

第三章

液体表面现象

第一节 表面张力	73	第三节 弯曲液面的附加压强	76
一、液体表面的收缩趋势	73	第四节 毛细现象	78
二、表面张力	74	第五节 气体栓塞	79
第二节 浸润和不浸润	75		

第三篇 电 磁 学

第一章

静 电 场

第一节 库仑定律	83	三、电场线	85
一、基本电荷	83	第三节 电势能	87
二、电荷守恒定律	83	一、电势能	87
三、库仑定律	83	第四节 电势与电势差	87
第二节 电场强度	84	一、电势	87
一、电场	84	二、电势差	87
二、电场强度	85	第五节 匀强电场中电势差与场强的	

关系	88	三、静电屏蔽	90
一、等势面	88	第七节 电容器和电容	91
二、电势差与场强的关系	88	一、电容器	91
第六节 静电场中的导体	89	二、电容	91
一、静电感应	89	三、电容器的分类	92
二、静电平衡	89		

第二章

稳 恒 电 流

第一节 电阻定律	94	二、电动势	96
一、电阻定律	94	三、闭合电路的欧姆定律	96
二、电阻率	94	四、路端电压与外电阻的关系	97
三、超导现象	95	第三节 相同电池的串并联	98
第二节 闭合电路的欧姆定律	96	一、电池的串联	98
一、电源	96	二、电池的并联	99

第三章

磁 场

第一节 磁场、磁感应强度	102	第二节 安培定律	103
一、磁场	102	一、安培定律	103
二、磁感应强度	102	第三节 磁场对运动电荷的作用力	104
三、磁感线	103	一、洛伦兹力	104
四、匀强磁场	103	二、磁疗	104

第四章

电 磁 感 应

第一节 磁通量、电磁感应现象	106	一、感应电动势	108
一、磁通量	106	二、法拉第电磁感应定律	108
二、电磁感应现象	106	第四节 自感和互感	109
第二节 楞次定律	107	一、互感	109
一、楞次定律	107	二、自感	109
第三节 法拉第电磁感应定律	108		

第五章

电磁振荡和电磁波

第一节 电磁振荡	111	一、电磁振荡	111
-----------------------	-----	--------------	-----

二、周期和频率	112	一、电磁场	113
三、无阻尼振荡	112	二、电磁波	113
四、阻尼振荡	112	三、应用	113
第二节 电磁场和电磁波	113	第三节 电磁波的接收	114

第四篇 光学基础知识

第一章

几 何 光 学

第一节 光的折射定律、全反射	117	一、透镜成像	125
一、光的折射定律	117	二、透镜成像作图法	126
二、全反射	118	第四节 常用光学仪器	129
第二节 棱镜和透镜	122	一、放大镜	129
一、棱镜	122	二、显微镜	129
二、透镜	123	三、光纤	132
第三节 透镜成像规律	125	四、医用内镜	132

第二章

光 的 本 性

第一节 光的波动性	135	第三节 光电效应	143
一、光的干涉	135	一、光电效应	143
二、光的衍射	137	二、光量子	144
三、光的偏振	139	三、波粒二象性	145
第二节 电磁波谱	141		

第五篇 原子和原子核基础知识

第一章

原 子 结 构

第一节 原子模型	149	第三节 激光简介	152
一、卢瑟福的原子模型	149	一、激光的发光原理	152
二、玻尔的原子模型	149	二、激光器	154
第二节 光谱和光谱分析	151	三、激光的特性	155
一、光谱	151	四、激光的生物效应	155
二、光谱分析	151	五、激光在医学上的应用	156

第二章

原子核基础知识

第一节 天然放射性	158	一、人工核反应	162
一、放射性	158	二、原子核的组成	163
二、三种放射线及性质	158	第三节 重核裂变和轻核聚变	165
三、放射性原子核的衰变规律	160	一、质量亏损和结合能	165
四、放射性危害与控制	162	二、重核裂变	165
第二节 人工核反应、原子核的组成	162	三、轻核聚变	167

物理学发展与现代科技

一、物理学发展综述	169	二、物理学与现代科学技术	170
-----------------	-----	--------------------	-----

附 录

附录表 1 国际单位制的基本单位	173	附录表 4 可与国际单位制单位并用的 我国法定计量单位	175
附录表 2 国际单位制的辅助单位	173	附录表 5 基本物理常量	175
附录表 3 常用物理量单位表 (SI 单位)	173		

绪 论

当你打开物理课本时,一幅幅生动的画面展现在眼前,许多熟悉的物理名词映入眼帘,此时,你或许会问什么是物理学?学习专业技术为什么还要学习物理?下面我们就来讨论这些问题。

物理学研究对象和研究内容

众所周知,自然界是由运动的物质组成的,物质运动的形式各种各样。自然科学的任务就是揭示各种物质运动的规律及物质结构。物理学作为自然科学的基础学科,是研究最简单、最基本的运动形式及规律和物质基本结构的科学。

物理研究内容涉及范围非常广泛。它既研究发生在我们身边的物理现象,还研究日月星辰等宇宙天体的运动以及分子、原子、原子核、电子、质子等微观粒子的运动。物理学广阔的研究范围为我们展现了一个丰富多彩的物理世界,还有许多未知领域在等待人们去探索。

物理学有许多分支学科。如研究机械运动的力学,研究热运动的热力学,研究电磁运动的电磁学,研究光的传播规律及光的本质的光学,研究原子、原子核结构的原子物理学以及研究宇宙天体运动的宇宙物理和研究高能粒子的高能物理等。

物理学与现代科学技术密不可分

“进入科学技术的任何一个领域,都必须敲开物理学的大门。”这是因为物理学的发展推动科学技术的创新,科学技术的进步促进物理学理论的突破,两者相辅相成,密不可分。

17世纪末,随着牛顿力学和热力学的发展,瓦特发明了蒸汽机,促进交通运输、机械工业迅猛发展,导致第一次工业革命,人类迎来工业机械化时代。19世纪,法拉第——麦克斯韦电磁理论的建立,理论与工程技术结合,促使电机、电器设备应运而生,电信技术得以广泛应用,导致第二次工业革命,人类进入工业电气化时代。20世纪以来,相对论、量子论的创立,促进核能、微电子、激光等的开发和应用,新材料、新能源、新技术日新月异,尤其是80年代以来,许多高新技术层出不穷,航天技术、现代通信技术、激光技术、纳米科技等迅猛发展,导致第三次工业革命,人类迎来工业信息化时代。纵观物理学的发展进程,充分说明物理学是现代科学技术的基础,对推动社会发展起着重要作用。

如何学好高职物理?

物理是职业技术教育各专业必修的一门公共基础课,其内容以学习经典物理主要概念和规律为主,适当学习现代物理发展成就,注重介绍物理知识在实际问题中的应用。学习物理不仅能够学习后续课程和专业知识打下扎实的理论基础,而且有助于培养和提高我们的观察实验能力,科学思维能力,分析问题和解决问题能力。

1. 掌握概念,注重应用 著名物理学家吴有训说过:“学物理,首先要掌握物理概念。”也就是

说,掌握物理概念是学好物理的基础,要理解物理概念的物理意义、适用条件和建立过程。学会怎样用文字、公式、图像来描述物理规律,掌握物理的研究思想和方法。学会应用知识解释日常生活和工程技术的实际问题,在知识的应用中巩固概念,切忌死记硬背。

2. 善于观察,勤于制作 物理是一门以实验为基础的学科,物理知识是建立在观察、实验的基础之上的。因此,要学好物理,必须善于观察,勤于动手,做好物理实验。对每个实验要弄清实验目的,采用的实验方法,理解实验原理,学会仪器操作,仔细观察实验现象,准确测量实验数据,实事求是地处理实验数据。要自觉应用所学知识设计物理实验,积极进行课外物理制作。

3. 独立练习,勇于讨论 练习与讨论是学好物理的行之有效的重要方法。学习过程中,应注意读书学习,理解知识,在此基础上独立完成作业。通过适当练习,不仅可以达到复习知识、巩固所学知识的目的,而且可以发现自己的不足。对发现的问题可以提出来和同学一道讨论,也可翻阅其他参考书,直到将问题弄懂为止,培养自己良好的学习习惯。

同学们,学习物理不仅有用,而且十分有趣。让我们共同努力,刻苦学习,为把自己培养成高素质实用型人才,将来服务于国家和社会打好基础。

第一篇

力 学

自然界是由物质组成的,一切物质都处在永恒的运动之中。物质的运动形式是多种多样的,其中最简单、最基本的运动是机械运动。物理学中研究这些机械运动的性质和规律的部分称为力学。力学知识是学习物理学其他部分知识的基础,也是学习临床医学、生物科学和医药器械的基础。

第一章

力和物体平衡

导学

了解：力的概念、力的作用效果、力的三要素以及矢量和标量的概念；重力、弹力、摩擦力的概念和性质；共点力作用下物体的平衡条

件；有固定转动轴物体的平衡条件。

熟悉：力的合成和分解的方法。

掌握：力的图示；平行四边形法则的应用。

第一节 力

一、力的概念

物体与物体之间的相互作用称为力。力是不能够脱离物体而单独存在的。当一个物体受到力的作用时，一定能够找到对它施加这个力的另一个物体；同样当一个物体施加力的作用时，一定能够找到承受这个力的另一个物体。我们把施加力的物体称为施力物体，而承受力的物体称为受力物体。如人推小车，人对小车施加了力，人是施力物体，小车是受力物体。

二、力的作用效果

当物体受到力的作用时，物体的运动状态或物体的形状会发生改变。人推车，车由静止开始运动；运动员向右击打迎面而来的棒球，棒球向右运动，改变了运动方向；汽车刹车，汽车逐渐停了下来。车、棒球和汽车在力的作用下，分别改变了各自的运动状态。人压缩弹簧，弹簧变短；人用双手拉伸橡皮筋，橡皮筋变长，形状发生了改变。弹簧和橡皮筋在力的作用下发生了形变。我们把力使物体发生形变或运动状态发生改变称为力的作用效果。

三、力的三要素

将一个硬弹簧用一个较小的力拉，弹簧不会变长，而改用一个较大的力来拉，则弹簧变长；用力拉水平放置的弹簧，弹簧伸长，而用力来压缩水平放置的弹簧，则弹簧缩短；在门拉手的位置用力可以很容易将门打开，而在门轴的位置用力则打不开门。这些现象说明力的作用效果与力的大小、方向和作用点有关。通常把力的大小、方向、作用点称为力的三要素。

国际单位制中，力的单位是牛顿，简称牛，符号表示为 N。

四、力的图示

为了直观地表示力的三要素,可以用一段带箭头的有向线段表示。箭头指向表示力的方向,线段按一定的比例画出,它的长度表示力的大小,箭头或箭尾表示力的作用点。这种表示力的方法称为力的图示。如图 1-1-1 所示,表示的是作用在铁块上的 30 N 力的图示。

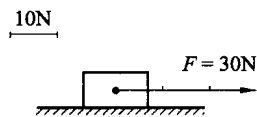


图 1-1-1 力的图示

五、矢量和标量

力是一个既有大小又有方向的物理量。我们把这种由大小和方向共同确定的物理量称为矢量,如力、速度、位移等。而仅由大小就可以确定的物理量称为标量,如质量、时间、路程等。

矢量和标量是完全不同的两类物理量。它们服从不同的运算法则:标量的运算满足代数运算,而矢量的运算则满足平行四边形法则。

【思考与练习】

1. 什么是力? 力的三要素包括哪些内容?
2. 什么是力的图示? 画出下面几个力的图示,并说明哪个物体是施力物体,哪个是受力物体。
 - (1) 铁锤对钉子竖直向下的打击力 150 N;
 - (2) 机车对列车水平向右的牵引力 1.5×10^2 N;
 - (3) 悬绳对重物竖直向上拉力 25 N。
3. 下列说法是否正确:
 - (1) 力的产生离不开施力物体,但可以没有受力物体;
 - (2) 没有施力物体和受力物体,力照样可以独立存在;
 - (3) 有的物体自己就有力,这个力不是另外的物体施加的。
4. 什么是矢量? 什么是标量? 下列哪些物理量是矢量? 哪些是标量?
重力 密度 时间 距离 压力 质量

第二节 重力、弹力、摩擦力

按照物体之间的相互作用方式的不同,力可以按照性质和作用效果进行分类。例如,力学中经常遇到的重力、弹力、摩擦力,就是按照性质进行分类的;而引力、斥力、拉力、阻力等则是按照作用效果分类的。在这一节中,我们重点介绍重力、弹力和摩擦力。

一、重力

由于地球的吸引而使物体受到的力称为重力。地球上所有的物体包括人在内都受到重力的作用。重力的方向总是竖直向下的。物体受到重力的大小与物体的质量成正比。用 G 表示物体重力, m 表示物体质量,则可表示为:

$$G = mg \quad (1-1-1)$$

式(1-1-1)中 g 为比例系数,一般情况下 g 取 9.8 N/kg ,它表示的物理意义是质量为 1 kg 的