

中等师范学校

物理学第一册

(试用本)

教学参考书

人民教育出版社

中等师范学校物理学(试用本)

第一册

教学参考书

人民教育出版社物理室 编

人民教育出版社

(京)新登字 113 号

中等师范学校
物理学第一册(试用本)
教学参考书

人民教育出版社物理室 编

*

人民教育出版社出版发行

全国新华书店经销

华云电子数据中心照排

人民教育出版社印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/32 印张 12.25 字数 239,000

1995 年 12 月第 2 版 1996 年 5 月第 3 次印刷

印数 9,181-14,680

ISBN 7-107-08136-5
G·3558 定价 9.60 元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与印厂联系调换

主 编	窦国兴		
编 写 者	窦国兴	韩树德	秦志勉
	俞中揆	王沛清	李中奇
	沈振善	何绪伦	马冬玲
责任编辑	马冬玲		

前 言

为了帮助教师使用好《中等师范学校教科书(试用本)物理学第一册》，我们编写了这本教学参考书。本册教学参考书的内容，前面有对全册教科书的说明，以下按教科书的各章编写，内容包括教学要求、教材分析和教学建议、实验指导、练习题解答和参考资料五部分。

对全册教科书的说明，包括对这册教材内容的安排、教学中应注意的一些重要问题，以及教师需要了解的其他问题作简要说明。

在各章的“教学要求”中，根据教学大纲，对本章教学提出了更为具体的要求和说明，帮助教师掌握好各知识点的深度，了解本章教学中应注意的问题。

在“教材分析和教学建议”中，在分析教材内容的基础上，对怎样处理教材和选择教法，怎样帮助学生提高学习兴趣、掌握知识和应用知识、怎样培养学生能力等方面，提出了参考性的意见。

在“实验指导”中，包括演示实验、学生实验、小实验和小制作三部分。对于演示实验和学生实验提出了教师在实验时和指导学生实验时应注意的问题，介绍了做好实验的关键。小实验和小制作部分，给教师提供了一些资料，供教学中选用。

在“练习题解答”中，基本上给出了教科书(以后简称课本)中全部练习题的解答。问答题的解答只供教师参考。

在“参考资料”中，提供了掌握教材和教学中可供参考的资料，内容包括重要的物理学史、物理学家的生活和工作、我国古代和现代在物理学和科学技术中的成就，以及有关的现代科学技术知识和资料等。

本书的“中师物理学第一册说明”和序言部分由窦国兴编写；第一章和第二章的“教材分析和教学建议”以及“练习题解答”由韩树德编写；第一章至第二章的“实验指导”由秦志勉编写；第三章和第四章的“教材分析和教学建议”、“实验指导”以及“练习题解答”由俞中揆编写；第五章的“教材分析和教学建议”由李中奇编写，“实验指导”和“练习题解答”由王沛清编写；第六章、第七章的“教材分析和教学建议”、“实验指导”和“练习题解答”由沈振善编写；第八章、第九章的“教材分析和教学建议”、“实验指导”和“练习题解答”由何绪伦编写；各章的“教学要求”和“参考资料”由马冬玲编写。全书由窦国兴审阅。责任编辑是马冬玲。

诚恳希望教师在使用本书过程中，多多提出宝贵意见。

中师物理学第一册说明

这套中师物理学教科书是根据国家教育委员会 1992 年 6 月制订的《三年制中等师范学校物理学教学大纲(试行)》编写的,1995 年由于课时调整进行了修订,供三年制中等师范学校教学试用,也可供四年制中等师范学校教学参考。

本书第一册的内容包含二部分,第一部分是力学(含声学),第二部分是热学。

力学部分共有六章,包括物体的运动、运动和力的关系、常见的运动、天体运动 万有引力定律、机械能、波动和声音。力学是物理学的基础,由于力学是研究最简单的运动——机械运动的规律,所以“物体的运动”一章又成了力学的基础。在这一章中要使学生知道研究运动的方法——如何描述运动,如何引入物理概念和物理量,如何研究物理量之间的关系,如何找出物理规律,如何应用物理规律去分析自然现象和解决物理问题。要帮助学生克服学习困难,培养研究物理问题的兴趣和信心。

“运动和力的关系”,是力学的核心问题,其中包括牛顿三定律。学习本章内容之前,先复习初中学过的力的概念,复习重力、摩擦力和弹力的知识,基本上不扩大和加深,只是为了以后学习简谐振动的需要,在弹力部分介绍了胡克

定律.但不要求根据胡克定律去做计算题,也不要求计算摩擦力.这一章的重点是要求学生掌握牛顿三定律,理解力的合成和分解,并能应用这些知识解释常见的运动现象和解决简单的力学问题.

“常见的运动”,包括自由落体运动、平抛和斜抛运动、匀速圆周运动和简谐振动.这一章放在牛顿定律之后,目的是要求学生能根据力和运动的关系去理解这些运动现象,体会到理论的指导作用,提高分析问题和解决问题的能力.避免单纯从运动学的角度去研究这些运动现象,可以降低学习难度,并能节省教学时间.

“天体运动 万有引力定律”,是在简单分析行星运动现象的基础上,介绍万有引力定律,使学生了解天上物体和地上物体的运动遵循同样的力学规律.这对于学生认识力学规律的普遍性,破除对天体运动的神秘感,有重要意义.

能的概念是物理学中非常重要的概念,但又是很抽象不易理解的概念.为了不增加学习困难,在“机械能”一章仍采用学生在初中物理中熟悉的提法,即“一个物体能够做功,就表明它具有能”.但不要把能定义为“物体做功的本领”,因为某些能,例如内能,并不能全部用来做功.在研究了做功和能量转化的关系以后,应使学生理解“功是能量转化的量度”.学过机械能守恒定律以后,应使学生能从能量的观点分析运动现象,并能简捷地得出结论.

“波动和声音”,是重要的物理现象,也是生活中常见的现象.这一章放在力学的最后,应要求学生能根据力和运动的关系和用能量的观点研究波动现象,知道波的产生条件

和波的重要特征,并能根据波的性质了解声音的基本现象.

热学部分共三章,包括分子运动和热学基础、气体、液体、固体的性质和物态变化.前一章是基础,要学得扎实些,要求学生在学习后两章时能正确地从小分子运动和能量守恒的观点分析物质的三态和物态的变化.考虑到小学教师应熟悉热传递和热膨胀的知识,在研究物体内能的变化时,增加了热传导、对流和热辐射的内容;在研究气体、液体和固体的性质时,说明了物体的热胀冷缩,并在“阅读园地”中介绍了水的反常膨胀.为了减轻学习负担,关于气体的性质,重点研究了气体的压强以及气体的压强跟体积和温度的关系,而没有研究压强、体积、温度三个量之间的相互关系.为满足部分学有余力学生的要求,在“进修园地”中介绍了如何根据气体的压强跟体积的关系和气体的压强跟温度的关系,导出气体的压强、体积、温度三个量之间的相互关系,得出气态方程.使学生通过自学,体会这种研究的方法,提高研究物理问题的兴趣和自学能力.关于气体的压强,学生从初中物理中知道是由于气体受到重力作用产生的,学过气体的压强是由分子运动产生的以后,应把这两种解释统一起来.

*

编写这套教科书的指导思想,首先是注意提高中师生对提高本身的科技素养的意义的认识,努力培养学生学习物理学的兴趣.例如,在序言部分,在阐明物理学的研究对象和物理学的研究方法的基础上,着重说明物理学与科学技术的发展和现代社会生活的关系,着重说明中师生学习

物理学的意义,使学生知道学习物理学与未来从事小学教育教学工作的关系,知道提高全民族的科学文化素质,使少年儿童从小爱科学、学科学、用科学,是每一位小学教师的历史使命,以激发他们学习物理学的热情,提高学习的自觉性.此外,在全书各章每节教材的开头,设有一个小栏目——“你想过吗?”,其中有启发学生思考和令人感到新奇的问题,目的也是激发学生的学习兴趣和带着问题学习新课.书中还编入一些“小学生问题”,使学生时时想到当前的学习与未来从事小学教育教学工作的关系.希望教师在教学中应针对学生的具体情况,采取更有效的方法和手段,做细致的工作,帮助学生解决思想障碍和克服实际的学习困难,最大限度地提高学生的学习兴趣、热情和毅力.

其次,考虑到物理必修课是以提高学生素质、使全体学生都具有在小学进行教育教学工作所需要的基础物理知识和基本技能为主要目标的,因此保留了较宽的知识面,并照顾到多数中师生的理科基础,知识的起点较低,并增加了大量的随堂实验和课外小实验.这些实验能帮助学生理解物理知识,增加动手机会,克服对物理实验的畏惧心理和不敢动手的态度,并能提高实验技能.希望教师能根据本校仪器设备情况,使这些实验能够做成功,或以其他类似的实验代替,但不要减少实验.

除了随堂实验,还有学生实验5个,集中排在本书后部.这些实验的目的是全面培养学生的实验技能,应要求每个学生都自己动手,独立地完成,并按要求写出实验报告.在实验中,要注意培养学生的科学态度,指导学生学物理

学研究问题的科学方法,包括实验目的确定,实验方法的选择,实验数据的选取和处理等,要使学生正确地使用仪器,并能从实验中得出正确的结果。

为了满足部分学生深入了解某些物理问题的需要,培养物理学爱好者,在一些章节后面,设有“进修园地”,其中对教材中涉及的某些问题做了更深入的介绍.这些内容只供学生课外自愿阅读,不宜选作课堂教学内容,以免加重学生的学习负担。“阅读园地”中的材料是供全体学生课外阅读用的,可培养阅读能力,并扩大知识面,但也不宜选作课堂教学内容。

练习题安排在各节教材后面,帮助学生加深理解教材内容,提高应用所学知识解决问题的能力.为了培养学生对物理问题的表达能力,练习题中有一部分是问答题,这些题目可供课堂提问用,也可留作课外作业.培养学生对物理问题的文字表达能力也很重要,这可使学生更仔细地思考,用更简练的文字把问题回答清楚.文字表达能力提高了,更有利于提高口头表达能力,这个作用,在教学中是不应忽视的。

目 录

前言	1
中师物理学第一册说明	1
序言	1
一、教学要求	1
二、教材分析和教学建议	2
三、参考资料	4
第一章 物体的运动	7
一、教学要求	7
二、教材分析和教学建议	9
三、实验指导	19
四、练习题解答	26
五、参考资料	37
第二章 运动和力的关系	42
一、教学要求	42
二、教材分析和教学建议	44
三、实验指导	56
四、练习题解答	71
五、参考资料	92
第三章 常见的运动	104
一、教学要求	104

二、教材分析和教学建议	106
三、实验指导	125
四、练习题解答	142
五、参考资料	161
第四章 天体运动 万有引力定律	168
一、教学要求	168
二、教材分析和教学建议	169
三、实验指导	173
四、练习题解答	176
五、参考资料	181
第五章 机械能	191
一、教学要求	191
二、教材分析和教学建议	193
三、实验指导	205
四、练习题解答	220
五、参考资料	234
第六章 波动和声音	237
一、教学要求	237
二、教材分析和教学建议	239
三、实验指导	247
四、练习题解答	255
五、参考资料	267
第七章 分子运动和热学基础	278
一、教学要求	278
二、教材分析和教学建议	279

三、实验指导	288
四、练习题解答	291
五、参考资料	299
第八章 气体、液体、固体的性质	310
一、教学要求	310
二、教材分析和教学建议	311
三、实验指导	323
四、练习题解答	331
五、参考资料	340
第九章 物态变化	348
一、教学要求	348
二、教材分析和教学建议	349
三、实验指导	359
四、练习题解答	368
五、参考资料	373

序 言

一、教学要求

“序言”是中师物理学的第一课，主要内容是介绍物理学的研究对象，物理学的研究方法，假说、实验、理论的意义和作用，物理学与科学技术的发展和现代社会生活的关系，以及中师生学习物理学的意义。教学要求是：

1. 使学生知道物理学的研究对象。
2. 使学生知道学习物理学的意义，知道学习物理学与从事小学教育教学工作的关系。

学生在初中已学过一些物理知识了，这时应进一步阐明什么是物理学，它的研究对象是什么，使学生有更深入的了解。在这个基础上，使学生了解物理学与科学技术的发展和现代社会生活的关系，理解科学技术是第一生产力，以及当前我国需要大力提高全民族的科学文化素质的重要意义，理解小学教师在完成这一历史使命中的重要责任和任务。使学生提高学习物理学的自觉性、热情和兴趣。

在教学要求中没有提“使学生知道物理学的研究方法”，因为物理学研究方法不可能在一次介绍中就使学生有较深的体会，而需要在以后的学习过程中逐步加深体会，

并把这种研究方法应用到自己的学习中。还需要教师在以后的教学中不断地使学生注意学习物理学的研究方法，并培养学生的科学态度。

二、教材分析和教学建议

(1) 中师生与高中生不同，他们对未来从事的职业已有了较强的意识。为了提高学生对物理学的关心程度和学习兴趣，序言一开始就把学习物理学与教育儿童的事业联系起来。指出少年儿童的特点是爱提问题，他们想了解世界，了解一切感到新奇的事物。少年儿童的问题中有许多是与物理学有关的，要满足儿童的求知欲，教育好儿童，使儿童全面发展，作为未来的小学教师，中师生必须有较好的科学修养，掌握必要的基础物理知识。教材中没有具体说明儿童爱提的问题，而是在插图中列举了几个问题。教师可结合当地情况，举出本地区小学生的问題，使中师生感到更实际，使他们意识到不努力学习科学知识，就不能全面地完成小学教育教学任务，就不能成为一名合格的小学教师，从而激发他们学习物理学的觉悟，提高学习欲望。

(2) 介绍物理学的研究对象时，应使学生知道物理学是一门基础科学，它研究物质运动的一般规律和物质的基本结构。要结合学生在初中学过的物理知识，说明物质运动有多种形式，从简单到复杂，可分为机械运动、分子热运动、电磁运动及原子和原子核的运动等，跟这些运动规律有关

的物理知识,分别是力学(包括声学)、热学、电磁学、光学及原子和原子核物理.这些知识非常重要,因为它是其他自然科学和现代技术的基础,跟现代社会生活的关系越来越密切.现代社会的每一个公民都必须有一定的物理知识,这是时代的需要,生活的需要.

(3) 阐明物理学与科学技术的发展和现代社会生活的关系时,可以举近几十年科学技术发展中的事例,可以举我国现代化建设中的事例,更应该举当地生产发展和生活变化中的事例,使学生有切实的感受.因此,教师应经常注意现代科学技术的发展情况及其在工农业生产、医疗卫生、交通、通信、教育手段和日常生活中的应用,并把适当的事例结合到教学中去.

(4) 介绍物理学研究问题的方法时,可结合具体问题,说明假说、实验、理论的意义和作用,也可以引导学生采用假说、实验的方法研究某一问题,例如研究单摆的周期是否跟振幅有关.先让同学们提出自己的猜想或“假说”,再互相讨论,最后做实验,得出结论.有些问题也可暂不得结论,留待以后学习中去研究.研究物理问题时,有时为了忽略次要因素,而用一种模型来代替真实的物体,例如“质点”、“单摆”,都是物理模型.这也是研究问题常用的一种科学方法.应告诉学生,许多物理规律是根据物理模型得出的,要注意模型的适用条件,模型不适用时,由它得出的规律也不适用.

(5) 学习知识的目的在于应用.要教导学生经常应用所学的物理知识去解释常见的自然现象和生活中的物理问