

物理

义务教育课程标准实验教科书



九年级

教师教学用书



北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

WULI JIAOSHI JIAOXUE YONGSHU



义务教育课程标准实验教科书

物理 教师教学用书

九年级

北京师范大学出版社

· 北京 ·

本套教材配套资源

- 伴你学物理(9 年级学生用书)
- 物理活动手册(9 年级学生用书)
- 物理寒假生活(9 年级学生寒假用书)
- 教师教学用书(附教学资源光盘)
- 单元复习与提高(9 年级学生用书)
- 新课程测试与评价·物理(9 年级学生用书)
- 伴你教物理(9 年级教师用书)

营销中心电话	010-58802783
服务中心电话	010-58802814
邮购科电话	010-58808083
传 真	010-58802838
学科编辑电话	010-58802787
基础教育教材网址	http://www.100875.com.cn
通 信 地 址	北京师范大学出版社基础教育分社(100875)

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn
北京新街口外大街 19 号
邮政编码: 100875

印 刷: 北京京师印务有限公司
装 订: 三河万利装订厂
经 销: 全国新华书店
开 本: 184 mm × 260 mm
印 张: 12.75
字 数: 293 千字
版 次: 2008 年 5 月第 4 版
印 次: 2008 年 5 月第 1 次印刷
定 价: 35.50 元

ISBN 978-7-303-07083-1

责任编辑: 梁志国 装帧设计: 高 霞
责任校对: 陈 民 责任印制: 吴祖义

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

编写说明

由北京师范大学出版社出版的《新世纪版义务教育课程标准实验教科书·物理》9年级用书,已经于2003年10月通过全国中小学教材审定委员会的审查,由北京师范大学出版社出版。

本套教科书定位于义务教育阶段物理课程标准提出的教育理念,充分地利用了来自教学一线和教育理论研究领域的教育资源,把物理课程的知识与技能,过程与方法,情感、态度和价值观有机地融合为一体,把求实、求真的科学精神与求善、求美的人文精神结合起来,充分发挥教育的综合功能,服务于学生的全面发展。

9年级物理实验教科书的体系在8年级的基础上,仍然坚持由浅入深、由现象到本质,符合学生的认知规律和物理课程标准的改革精神。其整体框架为:

人与物理——机械和能的利用,突出了从生活走向物理、从物理走向社会的基本理念,体现了人类在生活、生产过程中对物理规律本质的认识及其应用。在此基础上,进入到操作较为复杂、概念较为抽象的**动手动脑——认识和组装电路**,突出“做”科学的教学理念,在动手实践过程中认识物理科学规律及其应用。在具备了一定电学知识的基础上,为体现从生活走向物理、从物理走向社会的基本理念,开始利用**电能——使生活更美好的学习**,突出物理规律的应用价值。通过学习,使学生体验到物理学知识在人类社会发展与进步过程中的作用。最后,为使学生对物理学的发展前沿及其研究方法有一个初步的了解,安排了**永恒的探索——信息、粒子、宇宙**。目的是让学生认识人类探索客观世界的前沿,体会认识是无止境的,同时以前沿性的问题或没有结论性的研究课题激发学生热爱科学、乐于探究的兴趣。

1. 教学内容的选取与安排

本教材在内容选取上贴近学生生活,关注学生已有的生活经验,注意激发并保持学生学习的兴趣,避免内容上的繁、难、旧,特别是偏重书本知识的现状,加强了与社会、生活实际的联系,适当增加了学生的实践活动,为充分发挥学生的自主性、主动性和创造性创造了条件。

2. 教材的编写特点

(1) 内容的呈现方式多样化,特别是倡导探究学习方式。

教材中设计的探究活动,按照学生探究活动所用时间及探究环节的多少,分为“小探究”和“大探究”。在每节内容中,根据教学需要,尽量安排“小探究”,在每章中,至少安排一节为“大探究”。这些探究活动从学生已有的生活经验,或观察、实验出发,发现问题、提出问题;学生根据经验和已有知识进行猜想和假设,为了证实自己的猜想和假设,制定计划,进行探究;通过观察和实验收集数据,或通过公共信息资源收集资料,进而分析、论证,得出结论,使问题得以解决。获得知识后,学会运用知识联系生活和技术中的有关问题。学生在这个过程中,既经历、体验了“做”科学的探究过程,又学到了物理学的初步知识及其应用。同时,既有利于培养学生的问题意识、信息意识、研究意识、创新意识和合作意识,又有利于培养学生树立科学观点、科学态度和科学习惯。

(2) 贴近学生生活, 反映学生认知特点。

教材中每章、节的开始尽量以学生日常生活中见到的事物或现象引入, 引发学生的共鸣、激发他们的兴趣, 逐步引导学生探究事物或现象背后隐藏的本质规律。另外, 在“大探究”的安排上, 随着学生对探究过程的熟悉和探究能力的增强, 在 9 年級的探究中逐步明晰探究环节, 减少指导, 让学生探究学习的能力逐步得到发展。

(3) 从学生发展需求出发, 增加新题材、新科技成果及图片(含照片), 反映时代感。同时, 增加联系生活、技术、社会的实际内容。

(4) 适当地增加了一些实践活动, 包括社会调查、访问、小制作、小实验等。作业中也适当增加了上网查询资料和数据等, 鼓励学生选做和相互交流。并适当增大了教材的弹性, 在教科书中设立了“科学窗”“阅读材料”等栏目。

本教学参考书主要是为了帮助教师进一步理解物理课程标准、理解教材的精神, 并针对教学实践中可能出现的问题, 提出一些可操作性的意见。每章均按教材编写意图、国家课程标准的要求、教学建议、参考资料和参考答案五部分编写的, 在每一节中又安排了教学目标、教学建议。为了使教师更好地理解和把握物理课程标准的要求, 我们对教学目标按“知识与技能”“过程与方法”“情感、态度和价值观”三个维度进行了分解, 以便为教师提供具体的可操作性的教学目标。

考虑到广大教师在施教过程中, 如何将新的教育理念转化为具体的教学行为方面可能仍有操作层面的问题, 需要广大物理教育工作者在实践中不断探索、创新, 我们在每节的教学建议中, 首先从物理课程标准提出的基本理念和学生的认知特点等方面出发, 对本节的教学内容进行了必要的分析, 然后才给出本节教学过程设计的参考方案。为便于教师组织落实好学生的综合实践活动, 转变评价观念、关注学生的学习过程, 我们在教学建议中编写了“实践活动指导”和“学习过程评价”两个栏目。其中“实践活动指导”重点解决《实践活动手册》中的实践活动在组织、操作中需注意的问题及技巧等方面的指导; “学习过程评价”目的是引导教师关注学生参与认知的过程, 为全面、客观地评价学生, 构建了一个基本框架。在每章的参考答案中, 给出了教材中的作业和与本教材配套的《伴你学物理》中的练习的答案, 供教师们参考。

与传统的初中物理教材相比, 本套教材中增加了大量的演示实验和学生探究性实验, 所以在本教学参考书的最后, 专门编写了与本教材教学内容相关的实验参考资料, 供教师在教学设计与实施过程中参考使用。

参加本书编写的有刘丹杰、丁光成、李天印、张长磊、何艳阳、马朝华、贾素珍、汪维澄、荆宝生、王邦平、庞炳北、刘胜利、齐红、苏明义等同志。

由于在新的教育理念下的物理教学行为仍处于探索之中, 加之我们的水平有限, 编写时间较紧, 所以书中可能会有不妥之处, 望广大教师不吝指正。

《义务教育课程标准实验教科书·物理》编写组

第十章 能及其转化

目 录

教材编写意图

自然界存在着各种各样不同形式的能，各种不同形式的能都可以相互转化的，能量的转化和守恒是自然科学的重要概念之一。本章从运动和相互作用的角度，用能量这个统一的科学概念来安排教学内容，并且密切联系日常生活、工农业生产和社会可持续发展的意识以及科学技术进步的重要作用。

动手动脑——认识和组装电路

第十一章 简单电路	(39)
第十二章 欧姆定律	(72)

利用电能——使生活更美好

第十三章 电功和电功率	(92)
第十四章 电磁现象	(128)

永恒的探索——信息、粒子、宇宙

第十五章 怎样传递信息——通信技术简介	(161)
第十六章 粒子和宇宙	(179)

作业和实验活动。通过网上查阅资料、内燃机、电动机、喷气发动机的基本原理和构造，收集有关资料，然后进行交流讨论，调查雾霾天气污染的情况，污染物是什么，提出消除或减小污染的措施；还有完整的实验“探究——物质的比热容”，从提出问题、设计实验方案（突出控制变量）、进行实验与收集证据、分析与论证到交流与合作，使学生参与一个科学探究的全过程，既加深了学生对比热容概念的理解，又使学生经历了科学探究的过程，体验了科学探究的乐趣，强化了科学探究的过程和方法，领悟了科学探究的基本精神，有利于提高学生的科学探究能力。

3. 突出联系生活和当代科学技术发展实际，有利于激发学生学习物理的兴趣

在教材中，从研究机械能时列举的小球从斜面上滚下后撞击水平面上的木块、打靶机、射箭运动员拉弯弓松手后将箭射出去，到研究物体的内能改变时列举的煤油灯、学习比热容时列举的沿海地区昼夜温差小，而内陆地区和沙漠地区昼夜温差较大等例子，都密切地联系了学生和社会的生活实际，而水能和风能的利用、火箭的工作原理，阅读材料中的从垃圾中获得能量这些例子又都紧密地结合现代科学技术发展的实际，使学生能够及时了解物理知识在当代社会和科技发展中的重要应用。这样设计安排教学内容，既有利于激发学生学习

第十章 能及其转化

一、教材编写意图

自然界存在着各种各样不同形式的能量,各种不同形式的能量是可以相互转化的,能量的转化和守恒是自然科学的核心内容之一,从更深层次上反映了物质运动和相互作用的本质.用能量这个统一的科学概念来安排教学内容,并且密切联系日常生活、工农业生产和现代科学技术的发展实际,这对于学生树立科学的世界观、培养理论联系实际观念、形成可持续发展的意识以及进一步学习其他科学技术,都具有非常重要的作用.

1. 突出能量的转化与应用,有利于培养学生科学的世界观

本章教材中打破了传统的力学和热学的界限,注意学科内各部分知识之间的联系,将机械能、内能和热机几部分内容整合在一块儿.先研究了动能、重力势能、弹性势能各种形式的机械能,突出研究了机械能之间的相互转化;接着安排了物体内部所有分子所具有的分子动能和分子间相互作用的势能的总和——内能,通过实验说明利用内能可以做功,以及改变内能的两种不同方法,反映了内能和其他形式的能之间的相互转化;通过热值、热机、火箭的工作原理的学习,又进一步突出了化学能、内能和机械能的相互转变及应用;在本章的教材中始终贯穿着能量的转化与应用这一主线,通过逐步学习各种不同形式的能量之间的相互转化,可以使逐步认识到世界是物质的,物质是运动的,物质之间是相互联系的,也是可以相互转化的,有利于培养学生辩证唯物主义的科学世界观.

2. 突出科学探究的过程与方法,有利于提高学生的科学探究能力

在本章的教材内容安排上,注重了科学探究内容的统一考虑,科学探究渗透在教材和教学过程的不同部分,为学生进行科学探究创设了条件和环境.重点突出了科学探究的过程与方法.既有简单的实验探究,利用单摆和滚摆来探究动能和势能相互转化的规律;也有课后作业和实践活动,通过网上查询蒸汽机、内燃机、汽轮机、喷汽发动机的基本原理和我国长征火箭的相关资料,然后进行交流和讨论;调查当地空气污染的情况,污染物是什么,试提出消除或减小污染的措施;还有完整的实验“探究——物质的比热容”.从提出问题、设计实验方案(突出控制变量)、进行实验与收集证据、分析与论证到交流与合作,使学生经历一个科学探究的全部过程,既加深了学生对比热容概念的理解,又使学生经历了科学探究的过程,体验了科学探究的乐趣,强化了科学探究的过程和方法,领悟了科学思想和精神,有利于提高学生的科学探究能力.

3. 突出联系生活和当代科学技术发展实际,有利于激发学生学习物理的兴趣

在教材中,从研究机械能时列举的小球从斜面上滚下后撞击水平面上的小盒,打桩机、射箭运动员拉弦张弓松手后将箭射出去,到研究物体的内能改变时列举的爆米花,学习比热容时列举的沿海地区昼夜温差小,而内陆地区和沙漠地区昼夜温差较大等例子,都密切地联系了学生和社会的生活实际;而水能和风能的利用,火箭的工作原理,阅读材料中的从垃圾中获得能量这些例子又都紧密地结合现代科学技术发展的实际,使学生能够及时了解到物理知识在当代社会和科技发展中的重要应用,这样设计安排教学内容,既有利于激发学生学习

物理的兴趣,又有利于培养学生理论联系实际的观念,还可以使学生养成关心社会重大问题、关注科学技术的新进展和新思想的良好习惯。

二、国家课程标准的要求

1. 通过实例了解能量及其存在的不同形式,能简单描述各种各样的能量和我们生活的关系。

2. 通过实例认识能量可以从一个物体转移到另一个物体,不同形式的能量可以互相转化。

3. 知道做功的过程就是能量转化或转移的过程。

4. 能用实例说明物体的动能和势能以及它们的转化,能用实例说明机械能和其他形式的能的转化。

5. 通过观察和实验,初步了解分子动理论的基本观点,并能用其解释某些热现象。

6. 了解内能的概念,能简单描述温度和内能的关系。

7. 从能量转化的角度认识燃料的热值。

8. 了解内能的利用在人类社会发展史上的重要意义。

9. 了解热量的概念。

10. 通过实验,了解比热容的概念,尝试用比热容解释简单的自然现象。

11. 通过能量的转化和转移,认识热机效率。

12. 初步了解在现实生活中能量的转化和转移具有一定的方向性。

三、教学建议

本章共分 6 节,建议为 7 课时,分配如下:

第一节 机械能 1 课时

第二节 内能 1 课时

第三节 探究——物质的比热容 1 课时

第四节 热机 1 课时

第五节 火箭 1 课时

第六节 燃料的利用和环境保护 1 课时

复习和总结 1 课时

第一节 机械能

1. 教学目标

(1) 知识与技能

①理解动能、重力势能,知道弹性势能。

②能用实例说明物体的动能和势能以及它们的转化,知道在相互转化的过程中能的总量

保持不变。

③了解水能和风能的应用。

(2) 过程与方法

①学生通过观察物体具有动能、重力势能和弹性势能的一系列物理实验，学习观察物理实验现象的方法，提高观察能力。

②通过机械能可以相互转化的实验探究活动，初步掌握简单实验探究的方法，学会从实验现象中分析、归纳、总结简单的科学规律。

(3) 情感、态度和价值观

①通过学习有关动能、势能及其相互转化知识的广泛应用，激发学生学习物理的兴趣，培养学生理论联系实际观念。

②通过学习机械能及其相互转化的知识，使学生逐步认识事物之间都是相互联系的和可以相互转化的观点。

2. 教学建议

(1) 教学内容分析

机械能是最常见的一种形式的能，是今后学习各种不同形式的能的起点。本节的内容包括：机械能、机械能守恒。

教材首先通过生动直观的小球碰撞并推动纸盒，对纸盒做功的实验，来具体分析物体做功的情况。在实验中应用了控制变量的方法，先是保持小球的质量不变，改变小球开始滚下的位置，从而改变小球滚下斜面后的速度，观察小球的速度大小与将盒子推动的距离的大小的关系；然后又保持小球滚下的高度相同，即保持小球的速度不变，改变小球的质量，观察小球质量的大小与将盒子推动的距离的大小之间的关系。在实验的基础上，分析说明盒子被推走一段距离，是因为小球对盒子做了功，说明运动的小球具有对其他物体做功的本领。在此基础上提出物体能够做功就说明物体具有能，做的功越多，具有的能就越多，以形成能的初步概念。其次通过实验和具体事例进一步说明什么叫动能，并且在总结前面实验的基础上，逐步推导出动能大小分别与物体的速度和质量有关，物体的速度越大，质量越大，具有的动能就越多。对于重力势能采取了分析打桩机具体事例的办法，得出被举高的物体也具有做功的本领，也具有能，把这种物体由于被举高而具有的能叫做重力势能，物体的质量越大，位置越高，能做功的本领越大，重力势能就越多。采用类似的办法介绍了物体由于发生弹性形变而具有的能叫做弹性势能，同一物体的弹性形变越大，具有的弹性势能就越多。在此基础上，通过实验探究得出动能和势能之间是可以相互转化的，在转化的过程中能的总量保持不变；为了突出能量转化的思想，使学生加深对动能和势能之间相互转化的理解，教材还介绍了水能和风能的利用，既扩大了学生的知识面，又丰富了学生的感性认识，也体现了新课标所倡导的从生活走向物理，从物理走向社会的新理念。

(2) 教学过程设计

本节涉及的概念多，知识容量大，受知识水平的限制，学生通过课堂教学学习这样多的内容有一定的难度。因此，教师要精心设计好本节的教学过程和方法，充分发挥学生的主体作用，掌握好本节的教学内容。

●【问题的提出】

教师可以采用设问的方式导入，精心选择学生比较熟悉的典型的例子激发学生的思考，如：你被一个跑着的人碰撞一下与被一个走着的人碰撞一下，感觉有什么不同？从高楼上掉

下的砖块,如果刚好砸在地上一个花盆上,又会怎样?春节联欢会上,演员从蹦床上跳起时,为什么会越跳越高?

教师要精心做好教材中的图 10-1,图 10-2,图 10-3 所示的三个演示实验.
教师可以先用手推动小纸盒,设问:老师对小纸盒做功了吗?为什么?(做了,有作用在小纸盒上的力,小纸盒在力的方向上又通过了距离.)为学生分析后面的实验做好铺垫.

●【动能】

先引导学生观察:小球从斜面上滚下时,小球是否能将小纸盒推动一段距离;同一小球从不同的高度滚下时,滚下斜面后速度有何不同?将小纸盒推动的距离有何不同?将不同质量的小球从相同高度滚下时,将小纸盒推动的距离又有何不同?

引导学生进行分析:滚动的小球能将小纸盒推动一段距离,说明滚动的小球具有一种本领——能够对其他物体做功.同一小球质量不变,从越高的位置滚下,到达底面时速度越大(可从实验观察和生活经验两方面判断高度与速度的关系),将小纸盒推动的距离越远,做的功越多.这说明同一物体速度越大,能够做功的本领也越大.引导学生分析,从同一高度滚下时,小球的速度相同,质量越大的小球,做功的本领也越大.在此基础上引入能的概念,物体能够对外做功,我们就说物体具有能.物体能做的功越多,它具有的能就越多.需要向学生指出的是,物体能够做功,是指物体具有做功的本领,但不一定正在做功.进一步引入动能的概念——物体由于运动而具有的能.让学生总结出动能的大小与什么因素有关,为了加深理解还可以让学生举例说明.

●【重力势能】

得出动能的概念之后,可以设问举高的物体能够做功吗?教师用举高的铁锤落下时将铁钉扎入泡沫塑料的实验来代替书上的打桩机的事例,通过同一铁锤,举起的高度不同,将铁钉扎入泡沫塑料中的深度不同——做的功不同;不同的铁锤,举起相同的高度,将铁钉扎入的深度不同——做的功也不相同.请学生自己总结出:被举高的物体也具有做功的本领,质量越大,被举的高度越高,具有的做功的本领也越大.教师顺理成章地给出重力势能的概念和重力势能与质量和被举高的高度的关系.让学生举出几个例子说明重力势能与什么因素有关.对于条件比较好的学校,可向学生简单介绍零势能面的问题,作为了解.

●【弹性势能】

弹性势能的演示实验可以用商店的玩具弓箭来代替,教师也可以动手自制一个弓箭在课堂上进行演示,演示时要注意安全.关键在于让学生观察弓和弦发生弹性形变的过程,松手后弓和弦对箭做功的过程.类似地得出弹性势能的概念以及弹性势能与弹性形变大小的关系.最后可以让学生举几个既有动能又有势能的例子.

●【机械能】

在给出动能、重力势能和弹性势能的概念后,可以直接给出机械能的定义:把动能和势能统称为机械能.

再设问:动能和势能之间能够相互转化吗?相互转化的过程中有什么规律?也可以当场演示从手中自由下落的乒乓球,撞击地面又弹起的过程.然后让学生思考,在下落的过程中动能、势能如何变化?弹起的过程中动能和势能又如何变化?为学生进行下面的探究实验指出一个思考的方向.

●【机械能守恒】

方案一：为了突出学生的探究式学习，可以安排成学生小组探究，提前组织学生自制一个单摆。

按照教材图 10-4 所示，给出如下的观察记录表格（基础好的学生可以自己设计记录表格）。

摆球的位置	A 点	A→B	B 点	B→C	C 点
速度 v	0	逐渐增大	最大	逐渐减小	0
动能 E_k	0	逐渐增大	最大	逐渐减小	0
高度 h	最大	逐渐减小	最小	逐渐增大	最大
重力势能 E_p	最大	逐渐减小	最小	逐渐增大	最大
结论	动能和势能之间可以相互转化，在转化的过程中机械能的总量保持不变				

在学生探究的基础上，教师应指出，经过大量的实验证明，物体的动能和势能是可以相互转化的，在只有动能和势能相互转化的过程中，机械能的总量保持不变。

方案二：

如果学生单独探究有困难，也可以由教师演示，教师引导学生一起探究。关键要引导学生观察滚摆在各点的速度和高度如何变化，分析出滚摆的动能和势能如何变化，然后得出结论。

教师可以先简单介绍一下滚摆实验装置，再做演示实验。在演示过程中，教师要引导学生观察思考，从高处释放前滚摆具有什么能？重点观察当滚摆向上和向下运动时，它的运动速度如何变化？动能如何变化？它的高度如何变化？它的重力势能如何变化？是什么能向什么能转化？在学生观察思考的基础上，完成教材上的填空，让学生讨论交流得出结论。滚摆在摆动的过程中，每次上升的高度逐渐减小，机械能也逐渐减小，在学生观察到这个现象的基础上，教师可以因势设问：在滚摆的动能和势能相互转化的过程中，机械能守恒吗？减小的机械能到什么地方去了？这样做既可以激发学生思考，又能渗透能量转化和守恒的思想，但不要深究，以免影响学生对动能和势能相互转化的理解。

关于水能和风能的利用，教师可以收集有关的影像资料，在课堂上为学生展示，还可以布置学生课下通过各种途径去收集有关的资料，下课时安排几个同学进行汇报，既可以激发学生的兴趣，又可以培养收集信息和整理信息的能力，还可以加深对各种形式的能之间是可以相互转化的理解。

(3) 实践活动指导

①单摆实验。

课前要组织学生自制好单摆。摆线长度 40 cm 左右，最好用弹性小的细丝线，摆球可以用其他密度较大的物质来替代，每一桌为一小组。教师要组织好探究过程，提醒学生观察的重点在于从最高点到最低点以及从最低点到最高点的过程中，摆球的速度、高度如何变化，思考摆球的动能和势能如何变化。实验时摆球不要拉得太高，由于空气阻力等因素的影响，单摆的振幅衰减很快；也不要太低，太低则摆动过程不明显，不利于学生观察。教师事先亲自试一试，做到心中有数。实验后可以提出“摆球为什么不能上升到原来的高度”？学生有一定的生活经验，能回答出是由于空气阻力的原因，教师则可以顺势引导学生思考，如果没有空气的阻力，只有动能和势能的相互转化，就可以得出机械能的总量保持不变的结论。

②乒乓球实验.

课后习题中的第三题“做一做”，应鼓励和要求每一位同学都能积极地思考. 通过学生的亲自动手实验，去体验和逐步理解能的转化过程. 在学生动手之后可以让学生汇报他们对实验现象的解释. 乒乓球自由落下，经地板反弹后再跳起的最大高度总低于原来下落时的高度，其中的原因比较复杂，受到空气的阻力要消耗一部分能量学生大部分都知道，但乒乓球与地板碰撞时有能量损失，学生可能不清楚，教师可以补充，但不要讲得太深；怎样向下抛乒乓球，才能使它跳到高于抛出时的位置. 学生做起来没有困难，用能量转化的观点解释起来会有一定的困难，一是用力向下抛出时，球除了具有一定的重力势能外，由于向下运动，因而出手时球还具有一定的动能，这一点学生往往不容易考虑到；二是乒乓球与地板发生碰撞时，由于乒乓球和地板之间的形变比较小，学生观察不到这中间的能量转化过程，教师可以通过计算机课件的形式，展示其中的形变过程，以帮助学生认识其中的能量的转化过程：碰撞时动能转化为弹性势能，碰撞后到恢复形变过程中是弹性势能转化为动能，碰撞过程中有一部分能量损失. 这个实验完成之后，学生通过分析明白其中的道理，可以培养学生分析问题和解决问题的能力. 最后，教师可以让学生思考还可以用什么方法抛出乒乓球也可以使乒乓球弹跳到高于抛出时的位置，以激发学生的兴趣.

③观察周围哪些机械应用了机械能相互转化的道理.

可以安排学生课外去观察自己家中和在日常生活中见到过的具体事例，并弄明白机械能是如何转化的，在班上办一期《机械能的转化与应用》的手抄报，不仅可以培养学生的观察能力，还可以使学生体会到生活中处处有物理，逐步认识到学好物理知识的重要性.

(4) 学习过程评价

按照下列表格记录学生参与认知过程的表现，以此来评价学生的学习态度、学习情感、参与水平、语言表达能力、交流意识与能力等方面的情况.

姓 名	参与活动评价			备 注
	课堂发言	观察活动	探究机械能的相互转化活动	

第二节 内 能

1. 教学目标

(1) 知识与技能

- ①初步了解分子动理论的基本观点，能用分子间相互作用力的知识解释一些简单现象.
- ②知道什么是扩散现象，会解释一些简单的扩散现象.
- ③知道物体的内能. 知道热传递能够改变物体的内能，知道做功可以改变物体的内能. 能简单描述温度和内能的关系.

(2) 过程与方法

①学生通过观察固体和液体的扩散,分子间的引力、液体和气体膨胀做功等一系列物理实验,学习观察物理实验现象的方法,提高观察能力。

②通过实验观察活动,学会从实验现象中分析、归纳、总结出内能的概念。

③通过分析爆米花的制作过程,逐步学会应用已知的科学知识去解决某些具体问题的方法。

④通过改变物体内能方式的学习,使学生进一步认识各种形式的能之间是可以相互转化的。

(3) 情感、态度和价值观

①通过本节内容的学习,培养学生乐于主动探究自然现象中科学道理的意识,通过认识分子间的作用力是相互的,培养学生辩证地看待问题。

②通过内能知识的广泛应用,激发学生学习物理的兴趣。

2. 教学建议

(1) 教学内容分析

本节的教学内容主要有三个:分子动理论的初步观点,扩散现象,内能的概念。在学习了机械能的基础上,把能量的研究拓展到内能,这样安排有利于学生较全面地理解能量的概念,体现了学科内知识的整合,也有利于学生在后面学习热机时,从科学统一的概念去认识各种形式的能之间相互转化的普遍性和多样性。

基于现代的大多数学生已经具有物质组成的一些知识,教材直接提出了世界上的一切物体都是由大量的分子组成的,接着提出了分子是静止的还是运动的问题。因为分子的运动情况是肉眼看不见的,所以教材通过固体、液体和气体三个扩散的具体实验和事例,在学生观察与分析的基础上引入扩散的概念,进而推理得出分子是在不停地运动的结论。

首先提出分子的运动情况与哪些因素有关的问题,紧接着通过实验探究——观察红墨水在热水和冷水中扩散的快慢,得出组成物质的大量分子处于不停息的运动之中,温度越高,分子运动越剧烈。在第一节动能的基础上,通过类比直接给出分子动能的概念,也可以指出物体的温度越高,分子运动越剧烈,分子的动能也越大。

分子之间存在着相互的作用力,既包含分子之间相互作用的引力,也包含分子之间相互作用的斥力。这是教学中的难点,教材是用分子之间的引力演示器来直观说明分子之间存在着相互作用的引力,这对于学生理解分子之间存在着相互作用的引力非常重要。对于分子之间的相互作用的斥力,教材采用了分析宏观现象的办法,如压缩物体要用力,分子之间有引力,但物质的分子并没有被分子之间的引力吸引成紧密的一团,而有一定的空隙。教师还可以通过充满气的篮球,可以被压缩,但又不能被无限地压缩,让学生分析后,得出分子之间具有斥力的结论。分子之间既有引力又有斥力,分子之间什么时候表现为引力,什么时候表现为斥力,学生只需了解即可,教师不必作过多的讲解,有兴趣的同学可以鼓励他们课外去看有关的书籍,以获得更多的知识。可以告诉学生,当分子之间的距离大到一定的程度(大于分子直径的10倍)时,分子之间的作用力就变得十分微弱,可以忽略不计。在学生知道分子之间存在着相互作用力之后,分子势能的定义,可以直接给出。

物体的内能,是物体内所有分子的动能和分子势能的总和,是一个与机械能完全不同的另一种形式的能,比较抽象。为了加深对内能的理解和认识,教材安排了两个利用内能做功的例子。在教材的图10-11中,是利用加热试管中的水,使水沸腾产生大量的水蒸气,水蒸

气膨胀对木塞做功,将木塞顶开,说明水蒸气具有内能,并且内能够做功;教材的图 10-12 中,是利用乙醚蒸气和空气的混合气体燃烧时,使混合气体的温度升高,体积膨胀,对橡皮塞做功,使橡皮塞弹起,也说明内能可以做功。

教材最后在“你知道吗”栏目中安排了改变内能的两种方法——做功和热传递。教材没有做过多的讲解,但是它是能量之间可以相互转化、转移的重要例子,教师在教学时,可以适当增加演示实验,引导学生通过实例分析,使学生认识到做功和热传递能够改变物体的内能。

(2) 教学过程设计

本节内容主要是在对实验和实验现象观察的基础上,分析、归纳总结出组成物质的分子在做不停息的无规则运动,分子之间存在相互作用力而且内能够做功,学习内容比较抽象。所以教师在教学时,要注意做好演示实验,并注意引导学生进行观察、分析实验现象,让学生在观察的基础上得出相应的结论。

●【提出问题】

方案一:

设问导入:教师提问:同学们都知道物质是由分子组成的,分子是运动的还是静止的呢?

方案二:

演示实验:教师打开一瓶香水的瓶盖,然后设问:教室不同地方的同学为什么都能闻到香气呢?

●【物质是由分子组成的】

教师设问:教室中的讲桌是由什么构成的?粉笔是由什么构成的?墨水又是由什么构成的?

引导总结:世界上的各种物质都是由大量的分子组成的。

教师再设问:物体大量的分子之间是紧密无间的,还是有一定的空隙?

然后教师引导学生实验探究。

①教师演示将小米倒入装有绿豆的量筒中,然后轻轻晃动,混合后的体积小于两者体积之和;

②学生分组实验。将半试管水和半试管酒精混合后,用塞子塞紧,上下用力震荡,发现体积也小于两者体积之和。

引导学生分析:绿豆和小米混合体积变小,是因为绿豆之间有空隙;同理,水和酒精混合后体积变小,说明分子之间也同样存在着空隙。

●【分子在不停息地运动 分子动能】

教师设问创设情境:我们能否直接用肉眼看到分子?分子是运动的还是静止的,我们能直接观察到吗?怎样才能证明分子是否在运动呢?引导学生思考:分子很小不可能直接用肉眼观察,但我们可以通过一些实验现象来间接证明分子是否在运动。

实验探究:教师演示空气和二氧化氮(红棕色)的扩散实验。实验时要注意科学性,将密度大的二氧化氮放在下面,以排除重力的干扰。

注意引导学生观察现象:抽去中间玻璃片后,上下两个瓶子的颜色逐渐变得均匀。

引导学生分析实验现象得出结论:气体分子在做无规则运动。

浓硫酸铜和水之间的扩散实验可以在上一节课做好后,上课时放在教室里让学生进行

观察。

也可以将浓硫酸铜和水之间、铅板与金板之间的扩散提前制成课件，或放映“扩散现象”的教学录像带。

然后引导学生分析、讨论，得出结论：液体和固体的分子也在做不停息的无规则运动。同时给出扩散的定义，可以让学生列举一些见到的扩散的例子，使学生认识到物理知识是和生活密切相关的，激发学生的兴趣。

分子运动的快慢与哪些因素有关，教师可以先提出问题，让学生进行猜想，然后教师演示向盛有热水和冷水的烧杯中分别滴一滴红墨水的实验，引导学生分析实验现象，得出分子运动的快慢与温度有关，温度越高，分子运动越剧烈的结论。实验时两杯水的温度差适当大一些，这样效果比较明显，滴入墨水时应该使墨水靠近水面较好。实验前，应对如何观察进行指导，主要观察两杯水从墨水滴入到整杯水都变得均匀的过程，哪杯水先变得均匀，培养学生的观察能力。

●【分子之间存在着相互作用力 分子势能】

方案一：

教师设问：既然粉笔是由分子组成的，而且分子在做不停息的无规则运动，那么为什么粉笔没有变成一个一个的分子，而具有一定的体积和形状呢？

方案二：

教师：将一根细铁丝，弯折几次，然后提问为什么铁丝没断，随后再做分子之间的引力实验。

分子之间的引力实验要做好，关键在于两根铅棒的端面要磨平，用力压紧时用力要均匀。在下面挂重物时可以采用挂钩码的方式，一次一次增加砝码的个数，两个铅棒也不会分开。可以让学生分析实验现象，得出分子之间存在着相互作用的引力的结论。

教师设问：分子之间存在着引力为什么没有将分子吸引到一块儿呢？分子之间是否还存在着相互作用的斥力？

演示：用力压充满空气的篮球，可以压瘪，但不能无限压缩。

分析得出结论：分子之间存在斥力。

分子之间存在着相互作用的引力和斥力，而且是同时存在的，这一点教师要强调。当分子之间的距离大到一定的程度时（分子直径的 10 倍时）分子之间的作用力就变得十分微弱，可以忽略不计；分子之间在距离足够小时，分子之间的引力作用比较显著（斥力仍然存在），当距离进一步减小时，分子之间的斥力比较显著（引力仍然存在）。学生知道这些就可以了，不必作过多的讲解。

分子势能的概念可以直接给出，也应指出分子势能不同于重力势能和弹性势能。

●【物体的内能】

可以类比，就像我们把动能和势能叫做机械能一样，我们把物体内所有分子的动能和分子势能的总和叫做物体的内能。对于同一个物体来说温度越高，分子运动越激烈，物体的内能也越大。

教师设问：机械能可以对外做功，一切物体都具有内能，内能够做功吗？

①教师演示教材中图 10-11 的实验。教师向学生简单介绍一下实验装置。

②指导学生进行观察并思考酒精灯对试管中的水加热时，水的内能如何变化。

③引导学生分析实验现象：

- 看到什么现象？（木塞被顶开）
- 木塞被顶开，是谁对它做了功？（水蒸气）
- 水蒸气既然能够对木塞做功，说明水蒸气具有能，它具有的是什么能？（内能）
- 在加热过程中水蒸气内能的变化情况是怎样的？（由于酒精灯对试管内的水加热，水受热后温度升高，内能增大，试管内的水沸腾时产生大量的水蒸气，使试管内的水蒸气越来越多，达到一定程度，水蒸气对木塞做功，就能将木塞顶开。这说明物体的内能可以对外做功）

还可以请学生思考：这个过程有没有不同形式的能相互转化？
同理，教师演示教材中图 10-12 的实验，然后，让学生对观察到的实验现象进行思考讨论，得出结论。教师要给予必要的指导：乙醚能够燃烧，乙醚和空气的混合气体在燃烧时，温度如何变化，它的内能如何变化，将橡皮塞从容器口推出去后，混合气体的内能如何变化？

学生认识到物体的内能够做功之后，还可以引导学生思考内能与机械能的区别。内能是物体内部大量分子的分子动能和分子势能的总和，这种运动是分子在物体内部永不停息的微观的“分子运动”，而不是物体整体共同所做的运动；机械运动则是物体作为整体运动所具有的能。

让学生举出人们利用内能做功的例子，由于生活经验限制学生知道得不多，教师可以适当启发，如热气球升空、汽车发动机等，然后利用分组讨论的形式进行，为学生积极参与、合作学习创造条件。

●【改变物体内能的两种方法——做功和热传递】

①做功改变物体的内能。

学生实验：学生双手用力相互搓一搓，问双手有什么感觉？

引导分析：双手克服摩擦力做功，使双手的内能增加，温度升高。

教师演示：在一个配有活塞的厚玻璃筒中放一团蘸有乙醚的小棉花，把活塞迅速压下去，引导学生观察发生的现象。

让学生解释其中的道理：迅速压下活塞时，活塞对筒内的气体做功，使气体的内能增加，温度升高，达到了乙醚的着火点，使乙醚和棉花燃烧起来。

还可以请学生举例说明，有哪些做功可以改变物体内能的例子。在学生明白做功可以改变物体的内能之后，还应该向学生指出，物体的内能的改变有两种情况：一是物体的内能增加，二是物体的内能减少。可以联系教材中图 10-11 的演示实验，水蒸气对塞子做功时温度降低，内能减少的例子，总结出：物体对外做功，物体的内能减少；外界对物体做功，物体的内能增加。同时让学生知道，用做功的方法来改变物体的内能，实质是不同形式的能之间的转化。

②热传递改变物体的内能。

学生有一定的热传递改变内能的生活经验，可以直接举例让学生分析：冬天用热水袋取暖，人体觉得暖和了——内能增加了，热水袋会渐渐凉下来——内能减少了；夏天将一杯热水放入冷水中冷却，热水凉下来——内能减少了，而冷水变热——内能增加了。

得出结论：热传递可以改变物体的内能，在仅有热传递时，物体从外界吸热，内能增加；物体向外界放热，内能减少。热传递的过程中，内能从一个物体转移到另一个物体。

对于做功和热传递对改变物体的内能是等效的，可以通过要使一个铁块的内能增加有几

种方法这样的具体例子，使学生认识到即可，不必做过多的讲解。

(3) 实践活动指导

①教师演示教材中图 10-11 的实验。教师应向学生简单介绍一下实验装置，演示应注意以下几点。

a. 注意安全。试管口要对着无人的地方，试管里的水不要超过试管容积的 1/3，以防止开水随塞子一起喷出来，造成意外事故。

b. 实验装置要正确。一是试管口要适当向上倾斜；二是酒精灯的使用方法要向学生进行简单介绍。

c. 指导学生观察酒精灯对试管中的水加热时，水的内能如何变化。

②教师演示教材中图 10-13 的实验，因为该实验既可以帮助学生理解外界对物体做功可以使物体的内能增加，又可以帮助学生理解物体对外做功，物体的内能减少，所以教师应该做好这个演示实验。教师应向学生简单介绍一下实验装置，演示应注意以下几点。

a. 注意安全。管口要对着无人的地方。

b. 试管里的乙醚不要太多，以保证实验时管内的乙醚能够较快地沸腾，产生大量的乙醚蒸气将塞子冲开。

c. 实验装置要正确。一是金属管固定在支座上要牢固；二是用皮条（绳子）来回拉动时，用力要均匀，拉动要迅速。

d. 指导学生观察皮条（绳子）来回拉动时，人在对管壁做功，摸一摸管壁有些发烫；乙醚蒸气把木塞冲开；木塞被乙醚蒸气冲开的瞬间金属管口出现一些雾，说明乙醚蒸气的内能减小，温度降低，使管口附近空气中的水蒸气遇冷液化成小水滴，这可以为后面学习物体对外做功，内能减少奠定基础。

(4) 学习过程评价

按照下列表格记录学生参与认知过程的表现，以此来评价学生的学习态度、学习情感、参与水平、语言表达能力、交流意识与能力等方面的情况。

姓 名	参与活动评价			备 注
	课堂主动参与	观察活动	积极思维活动	

第三节 探究——物质的比热容

1. 教学目标

(1) 知识与技能

①知道热量及其单位。

②知道比热容的概念，会用比热容的知识分析、判断有关问题。

③会查物质的比热容表。

(2) 过程与方法