

义务教育教科书

教师教学用书

物理

九年级
全一册



人民教育出版社 课程教材研究所
物理课程教材研究开发中心 编著

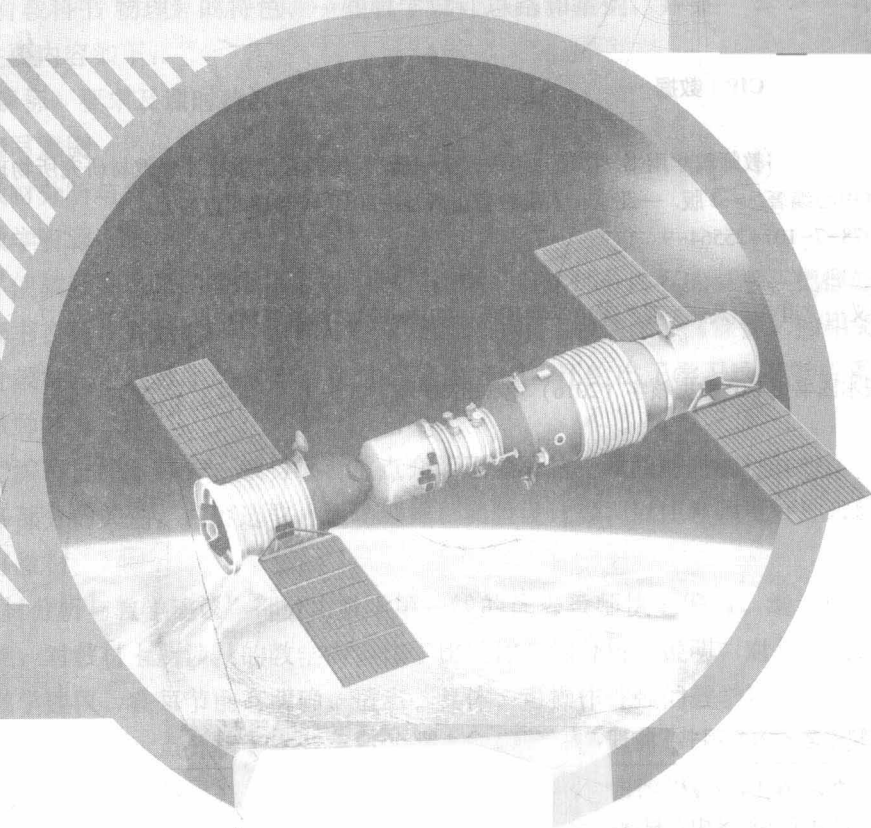
人民教育出版社

义务教育教科书

物理

教师教学用书

九年级
全一册



人民教育出版社 课程教材研究所

物理课程教材研究开发中心

编著

人民教育出版社

· 北京 ·

主 编：张 颖 方贵荣 宋树杰

编写人员：朝继林 陈翠玉 谷雅慧 姜增红 马 凭 苗元秀 彭前程

彭 征 秦晓文 孙 新 张 盛 张 颖 邹丽晖

责任编辑：谷雅慧 魏 昕

图书在版编目 (CIP) 数据

义务教育教科书教师教学用书. 物理九年级：全一册/人民教育出版社课程教材研究所物理课程教材研究开发中心编著. —2 版. —北京：人民教育出版社，2016.4(2018.5 重印)

ISBN 978-7-107-25564-9

I. ①义… II. ①人… III. ①中学物理课—初中—教学参考资料 IV. ①G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 178730 号

义务教育教科书教师教学用书 物理 九年级 全一册

出版发行 人民教育出版社

(北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编：100081)

网 址 <http://www.pep.com.cn>

经 销 全国新华书店

印 刷 唐山市润丰印务有限公司

版 次 2016 年 4 月第 2 版

印 次 2018 年 5 月第 6 次印刷

开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 20

字 数 430 千字

定 价 41.50 元

版权所有·未经许可不得采用任何方式擅自复制或本产品任何部分·违者必究
如发现内容质量问题、印装质量问题，请与本社联系。电话：400-810-5788

前言

为便于教师更好地了解教材、进行教学，落实《义务教育物理课程标准（2011年版）》（以下简称《课标》）的教育理念，我们编写了这套教师教学用书，主要介绍了《义务教育教科书 物理》的特色、一些教学设计思路和案例，并提供了较多的教学资源。其中的主要内容如下：

- 《课标》要求及课时建议
- 编写意图
- 教材分析与教学建议
- 教学资源

为了使教师在每章的教学中随时了解《课标》对这部分内容的要求，把握好教学的尺度，本套书在每章开始的“《课标》要求及课时建议”中摘录了《课标》的相关内容。它们是设计教材、进行教学的根本。在这部分内容中，还给出了学习这一章所需课时的建议，供教师参考。

在“编写意图”部分，教材编者重点介绍了编写这一章教材时的一些想法，包括结构安排、各部分的关系、内容选取、活动编排、实验设计等，以便教师更好地理解 and 把握教材、用好教材。

“教材分析与教学建议”部分由教学第一线的优秀教师执笔编写。编者根据教学的需要和可能，对教材上所涉及的教学内容作了比较详细的分析与说明，对每节的内容提出了具体的教学建议。在每节前有明确、适当、具体、可操作性强的教学目标。在“教材分析与教学建议”中，重点分析了本节重要的概念、规律，注意将学生在学习这部分内容时容易产生问题分析清楚，并提出可行的教学建议。例如，如何指导学生进行科学探究，怎样帮助学生进行学习，怎样使用教科书中的栏目、插图，等等。为了使教师对各重点、难点部分的处理有切实可行的参照案例，编者提供了“教学片段”。“教学片段”仅仅是对重点、难点进行的分析与处理，而不是整节课的教案。编者除提供每一节“动手动脑学物理”的参考答案之外，还编写了补充练习供教师选用。

新课程给教师的职业素质发展带来新的需求和机遇。为了进一步提高初中物理教师的教学水平，本套书设置了“教学资源”专栏，为教师更好地处理教学中的问题提供一些帮助。这部分的主要内容有：实验天地、物理史话、物理广角。

“实验天地”是对教材所介绍实验的补充，主要介绍一些在教学实践中效果较好的实

验，供教师参考。

“物理史话”主要介绍物理学中一些重要概念的发展和规律得出的历程，展现科学家在探究这些规律中所用的方法，以及所蕴含的科学精神。

“物理广角”主要提供的是扩展性的内容，以扩展教师的视野，提高教学水平，如重要概念、规律的进一步解说，一些联系实际、联系科技内容的说明与补充等。

本书在编写过程中，得到了全国各地教研室的支持和帮助，许多教师给本书的编写提出了宝贵的意见和建议。在此，我们一并表示衷心的感谢！

新的教育理念尚需要在教学实践中进一步完善并落实，我们诚恳希望教师们为这次教育改革提供宝贵的经验。对于书中存在的缺点和错误，我们欢迎读者及时批评、指正。来函请寄“100081 北京市海淀区中关村南大街17号院1号楼 人民教育出版社物理室”。

人民教育出版社物理室

2016年6月

目 录

第十三章 内能	1
.....	
一、《课标》要求及课时建议	1
二、编写意图	1
三、教材分析与教学建议	5
四、教学资源	20
第十四章 内能的利用	27
.....	
一、《课标》要求及课时建议	27
二、编写意图	27
三、教材分析与教学建议	30
四、教学资源	45
第十五章 电流和电路	52
.....	
一、《课标》要求及课时建议	52
二、编写意图	52
三、教材分析与教学建议	56
四、教学资源	90
第十六章 电压 电阻	99
.....	
一、《课标》要求及课时建议	99

二、编写意图	99
三、教材分析与教学建议	103
四、教学资源	123

第十七章 欧姆定律 132

一、《课标》要求及课时建议	132
二、编写意图	132
三、教材分析与教学建议	134
四、教学资源	149

第十八章 电功率 154

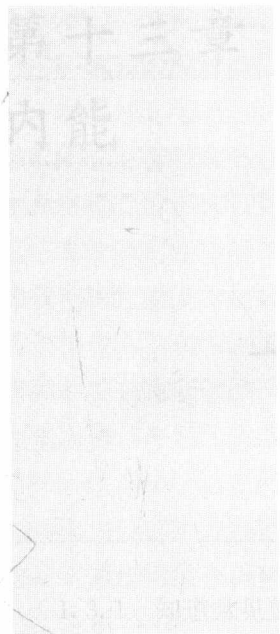
一、《课标》要求及课时建议	154
二、编写意图	154
三、教材分析与教学建议	158
四、教学资源	175

第十九章 生活用电 184

一、《课标》要求及课时建议	184
二、编写意图	184
三、教材分析与教学建议	186
四、教学资源	200

第二十章 电与磁 211

一、《课标》要求及课时建议	211
二、编写意图	211
三、教材分析与教学建议	214
四、教学资源	236



第二十一章 信息的传递	248
.....	
一、《课标》要求及课时建议	248
二、编写意图	248
三、教材分析与教学建议	251
四、教学资源	264

第二十二章 能源与可持续发展	283
.....	
一、《课标》要求及课时建议	283
二、编写意图	283
三、教材分析与教学建议	286
四、教学资源	301

第十三章

内能

一、《课标》要求及课时建议

(一)《课标》要求

- 1.3.1 知道常见的物质是由分子、原子构成的。
- 2.1.2 通过自然界和生活中的一些简单热现象，了解分子热运动的一些特点。知道分子动理论的基本观点。
- 3.3.1 了解内能和热量。
- 3.3.2 通过实验，了解比热容，尝试用比热容说明简单的自然现象。

(二)课时建议

第1节 分子热运动	1课时
第2节 内能	2课时
第3节 比热容	2课时

二、编写意图

(一)本章概述

从本章开始，在八年级对运动研究的基础上，开始热学相关知识的学习，从宏观的物体运动进入微观的分子热运动，从机械能拓展到内能，在八年级上册宏观热现象的基础上介绍其深层次的微观机制。

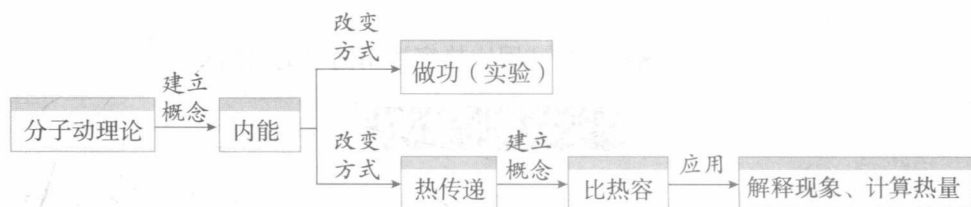
本章是初中物理的重点内容，也是物理学研究的一个重要领域。从可以直接感知的宏

观现象推测无法直接感知的微观机理，是一种重要的科学研究方法。本章的学习，不仅可以帮助学生深入理解以前学过的一些热现象的本质，为下一章学习内能的利用打下基础，而且也向学生介绍了一种科学研究的方法。

本章第1节介绍了分子动理论的基本知识，包括物质的构成、分子热运动和分子间的作用力，特别突出了通过宏观现象推测物质的微观结构的方法，而反过来用物质微观结构的知识来解释各种宏观现象的过程，则为接下来理解物体的内能打下了基础。第2节一开始从分子热运动的角度，通过联系学生已经学习过的动能和势能，帮助学生建立内能的概念；然后，在此基础上引入热量的概念，讨论热传递对物体内能的影响；最后，提出另一种改变内能的方式——做功，为下一章热机的学习作了铺垫。第3节则继续对热传递进行讨论，从物体吸、放热过程中热量的变化引出比热容的概念，并利用比热容进行热传递过程中的热量的定量计算。

本章的章首图展示了雪山上的火山爆发，通过寒冷的白雪和炙热的岩浆的对比，引起学生的兴趣，并通过提问的方式引导学生思考白雪和岩浆是否具有相同形式的能量。学生可能会根据已经学过的知识回答出势能等能量形式，这里可以引导学生从温度的角度进行思考，从而为与温度密切相关的内能作好铺垫。

本章内容结构如下。



（二）通过宏观现象推理微观机制，从而认识分子动理论

学生在八年级上册第三章物态变化的学习中，已经接触了一些宏观热现象，如物态变化。本章在此基础上，进一步深入分析这些宏观热现象内部深层次的微观机制，这就涉及一些热学特有的研究方法和手段。如何从复杂的宏观热现象里面分析出其微观机制，微观模型又怎样解释更多的宏观热现象，这些问题的学习是对学生物理能力的一种提高。

1. 了解物质的构成

物质的微观结构包括一些复杂而抽象的概念。教材首先通过长喙天蛾（我国南方能够见到的一种吸食花蜜的飞蛾，由于它能悬停在空中吸食花蜜，因而常被人当作南美洲的蜂鸟。）吸食花蜜的图片，引导学生思考花香是怎样传播的。从这样一幅有趣的照片出发，不仅引起了学生的学习兴趣，也启发他们思考人们熟悉的“花香”到底是什么，进而猜想花香是否是由一些微小的颗粒所引起的。这个过程中，学生不仅要思考和学习物理知识，也将体会到：生活中常见的各种事物，都暗含了物理学的道理；各种宏观现象的背后，都可能涉及微观的机制。在充分调动学生思考后，再介绍有关物质是由分子、原子构成的相

关知识，这样就水到渠成了。

2. 通过扩散现象感知分子热运动

热学的研究方法，就是从宏观现象中推测微观机制，再通过微观模型解释宏观现象。为了让学生有更深刻的体会，教材在介绍分子的微观知识后，明确提出“人们可以通过物体的一些宏观表现来推断构成物体的分子的情况”，由此引入了用二氧化氮气体演示宏观扩散现象的实验。为了揭示扩散现象的普遍性，教材又通过硫酸铜溶液的扩散以及铅和金的相互扩散，分别说明气体、液体和固体中都存在扩散现象。这些实验都揭示了扩散现象的存在，再引导学生从微观的角度思考扩散现象，进而通过推理来感知“一切物质的分子都在不停地做无规则的运动”。

其后，为了解释温度对于热运动的影响，安排了墨水在冷水和热水中扩散快慢的比较实验，让学生讨论得出“温度越高，分子的热运动越剧烈”，从而引出热运动的概念。这个过程，也再一次让学生经历了从观察实验、分析宏观现象出发，通过推理探索微观世界的科学研究思路。

3. 认识分子间的作用力

学生在八年级上册已经初步学习过物态的知识，本章所学的分子热运动的知识正好可以对此进行初步解释。因此，在本节的最后，结合固体、液体和气体的图片，进一步让学生了解分子之间存在作用力，不同物态的物质分子之间的距离和作用力各不相同，从而认识到，正是这种不同导致了物质的不同形态。这部分内容，正是帮助学生尝试用微观模型解释宏观现象。

通过以上三部分的学习，学生就能了解分子动理论的初步知识：常见的物质是由大量的分子、原子构成的；物质内的分子在不停地做热运动；分子之间存在引力和斥力。

需要注意的是，分子动理论是科学家研究微观世界的一系列理论的统称，并没有明确的界定和范围，因而上述三条是分子动理论的初步知识。而气体分子动理论则比较明确，其内容还包括理想气体状态方程和分子速率分布等。所以分子动理论的一些概念，主要是参考气体分子动理论表述的。

物质有可能是由分子或单个原子直接构成的，也有可能是由其他微粒构成的，分子就是物理学中的一种描述语言。在2011年修订的《课标》中，关于物质结构的表述修改为：“知道常见的物质是由分子、原子构成的。”因此，教材中也改为：“常见的物质是由极其微小的粒子——分子、原子构成的。”

(三) 逐步深入，认识内能

内能是热学中一个重要的概念。为了让学生在分子动理论知识的基础上，了解内能是物体内所有分子热运动的动能与分子势能的总和，教材通过类比和结合学生日常生活等多种方式，让学生逐步认识到存在内能、什么是内能、内能有什么特点、内能是怎样变化和量度的。

首先通过“想想议议”，引导学生思考弹出瓶塞的动能源自哪里，通过猜测与热水的

关系，认识内能的存在。然后与机械能作类比，通过分子的动能和势能，提出内能的概念，并进而把宏观量（温度）和微观机理（分子无规则运动的激烈程度）联系起来。

虽然内能概念是通过与运动物体的动能和弹簧的弹性势能进行类比而引入的，但本质上，内能是不同于机械能的另一种形式的能。教科书以空中运动的足球所具有的能量为例进行了说明。之后，通过炽热的铁水和冰冷的冰块的图片进行对比，指出虽然其温度不同，但其中的分子都在做热运动，因而都有内能，说明了内能的普遍性，而不只是“热”的物体才有内能。

认识了内能，再进一步学习内能的变化，即如何改变内能和如何量度内能变化的多少。考虑到学生在小学已经学习过热传递的基本概念，教科书从观察和分析日常的热传递引起温度变化的现象入手，结合内能与温度的关系，提出热传递能改变物体的内能。需要注意的是，与学生在小学科学的学习不同，初中教科书一方面关注内能的变化而不是温度的变化，另一方面则是引入热量这个物理量量度内能改变的多少。相对于热传递改变内能，学生并不熟悉做功对内能变化的影响。教科书对几例生活现象和演示实验中做功和内能变化的关系进行了较细致的分析，归纳出做功也可以改变（增加或减小）内能，从而给出了改变内能的两种途径。

（四）密切结合日常生活，让学生在实验中认识比热容

比热容是本章内容的一个难点。教科书设计的过程中充分考虑了学生已有的相关经验：先从日常生活经验出发，指出物质在吸收（或放出）的热量相同时，升高（或降低）的温度可能不同，为引出比热容作铺垫；再通过实验“比较不同物质吸热的情况”引导学生观察、对比、分析，从而明确比热容的概念，并由比热容的定义直接指出比热容的单位。这个实验对学生的实验能力要求较高，教科书给出了适当的提示。

为加深学生对比热容是物质的一种特性的理解和对常见物质的比热容的大小有一个具体的印象，教科书列出了常见物质的比热容。其中特别是对于水的比热容作了相关的讨论，呼应节首提出的问题，进而还让学生讨论用水来加热和散热，帮助学生理解水的比热容较大的这种特性的应用。

需要注意的是，《课标》中没有要求比热容的复杂计算，因此教材通过“想想议议”用算术法计算出物体温度升高时吸收的热量，进而引导学生归纳出物体受热时吸收热量的公式。用同样的道理，让学生自己得出物体散热时放出热量的公式，其目的也是为了加深学生对物质的比热容的理解。

三、教材分析与教学建议

第1节 分子热运动

(一) 教学目标

1. 能简单说明物质是由分子、原子构成的。
2. 能通过宏观现象推测物质的分子都在不停地做热运动。
3. 能够识别扩散现象，并能用分子热运动的观点进行解释。
4. 知道分子之间存在着作用力。

(二) 教材分析与教学建议

在学习了宏观物体的有关热学知识后，引导学生用物质微观结构的知识来解释宏观现象，进一步探究学习热学知识，为从微观角度理解物体内能的本质打下基础。本节由“物质的构成”“分子热运动”和“分子间的作用力”三个部分构成。本节教学内容都比较抽象，与日常生活观念有一定的距离，而对困难的突破也就在于通过大量的实验与生活现象，推理、总结和归纳出关于分子动理论的知识，使学生了解分子动理论的普遍性、规律性。通过各种探究实验与体验实验，加强他们对分子动理论的了解。

本节的重点是“一切物质的分子都在不停地做无规则的运动”，难点是对“分子间存在作用力”的理解。突出重点和突破难点的重要方法都是加强学生的体验性实验，引导学生通过实验推理得出规律。教师应注意不要把推理分析过程包办过多，要通过情境设疑，适当提问，引导学生思考，更好地训练学生的思维能力和学习能力。

1. 物质的构成

教材首先介绍了物质是由分子构成的。对于物体由大量分子构成、分子间有间隙等知识，主要是依靠教师的实验和讲解进行分析、推理形成，使学生对分子的体积很小、数量巨大留下深刻印象。由于分子体积太小，无法直接观察，就需要教师在教学上准备得较为充分，比如可以查找一些分子和原子的视频、图片或动画给学生看。建议教师补充做水和酒精混合后总体积变小的实验，充分说明分子间有间隙。直观而神奇的实验现象，可以激发学生的学习兴趣。

教学片段 “物体的分子之间存在间隙”的演示实验

⊙ 实验准备 100 mL 试管 2 只，染色红酒精 50 mL、水 50 mL。

⊙ 同学猜想 把 50 mL 的红色酒精倒入装有 50 mL 水的试管里，水和酒精混合后的总体积应该是多少？

⊙ 实验操作 把 50 mL 的酒精倒入装有 50 mL 水的试管里，堵住试管口，把试管倒置几次，如图 13.1-1 所示。

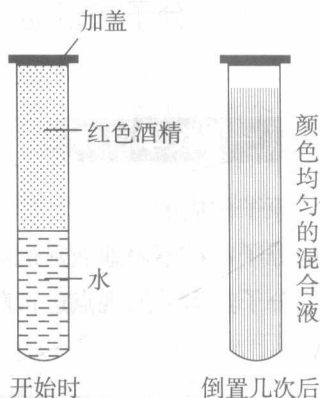


图 13.1-1

⊙ 提出问题 实验结果是总体积小于 100 mL，那么减少的那部分体积到哪里去了？

⊙ 分析论证 实验表明，分子之间确实存在着空隙。

尽管眼睛不能直接观察到分子，但可以推理出：在酒精与水的混合过程中，实际是酒精分散到了水中，从微观角度看即酒精分子分散到了水分子中间，说明水与酒精的分子都是有间隙的。学生从宏观现象出发，通过推理来感知相应的微观现象。此教学片段旨在锻炼学生的分析、推理能力，也为后面学习由扩散现象推理分子的运动奠定研究方法上的基础。

2. 分子热运动

初中学生理解热现象的本质有一定的难度，教学中要灵活处理，注意给予方法上的引导。关于分子热运动的教学，可以提出“能否直接用眼睛看到分子的运动？”引导学生得出由于分子很小从而不可能用肉眼直接观察到分子运动的结论，然后指出可以通过一些实验和现象间接反映出分子的运动。在学生仔细观察扩散实验的基础上，让学生充分讨论“分子是否运动”“分子运动的快慢与温度有何关系”等问题。通过直接感知的现象，推测无法直接感知的事物，这对学生有一种物理学研究方法上的指导。

教学片段 扩散现象

◎ 实验1 创设一个合适的情境，让一位同学在衣服上涂抹香水（或风油精之类气味比较浓烈的液体）后站在讲台上，前排的同学会有反应，以此引入教学。

◎ 实验2 二氧化氮气体和空气的扩散实验。提示：如果把装有二氧化氮气体的瓶子置于空气瓶子的上方，由于二氧化氮气体的密度大于空气的密度，会导致二氧化氮气体下沉，不能充分地说明扩散现象。所以一定要把空气瓶子置于二氧化氮气体瓶子的上方。

◎ 实验3 硫酸铜溶液和水的扩散现象所需时间较长，一节课的时间很难观察到明显的现象。但是由于学生在生活中很难看到两种液体间会出现清晰的界面这种现象，这个实验也会引起学生的极大兴趣。需要老师提前准备实验，上课前十天左右在量筒中装入水和硫酸铜溶液，上课前五天左右再用相同的量筒装入水和硫酸铜溶液。上课时，教师可以现场演示，在量筒里装一半清水，用长颈漏斗在水的下面注入硫酸铜的水溶液，由于硫酸铜溶液比水的密度大，会沉在量筒的下部，因此可以看到无色的清水与蓝色硫酸铜溶液之间明显的界面。再让学生观察十天前和五天前做好实验的量筒和教材上的图片，学生会有很大的兴趣，从而体会液体的扩散现象。如果此实验全部都让学生看图片，学生没有感性认识，甚至会质疑图片的真实性。（此实验也可以用两种颜色不同、密度相差比较大的果酒来做，类似于某些鸡尾酒。）

◎ 实验4 扩散实验学生理解并不困难，比如，把一滴墨水滴入一杯清水中，整杯水都会变色；一点浓糖水倒入一杯水中，整杯水都有甜味；腌咸菜时菜会变咸，等等。这些事例都可以很好地说明扩散现象，且都是学生所熟悉的过程。

视频动画 固体的扩散更为缓慢，在短时间内更不易观察。首先可以播放视频（1）金片和铅片紧压在一起，过几年后，可以看到它们互相渗入；视频（2）渗碳现象，碳扩散进入钢里。其次可以引导学生寻找生活中的固体扩散现象，如煤炭堆放在地面一段时间后，把地里面一小层都弄黑了；长期堆放石灰的墙角，有一层墙壁染上了白色；机械制造业和电子技术中也有广泛的固体扩散现象的应用，等等，让学生体会固体的扩散现象。

◎ 实验5 两个相同的烧杯，一个装入半杯热水，一个装入等质量的半杯凉水，为使实验现象更明显，热水可以加热到 90°C 左右。用滴管在两个烧杯中分别滴入一滴红墨水，观察哪个烧杯中墨水扩散得快。扩散的快慢与温度有什么关系？同时引导学生在生活中寻找扩散与温度有关的现象，如盐放入热的汤里“化”得更快一些。

这个教学片段中的活动可以在教学中根据学生的实际情况和学校的条件选用或调整，目的在于使学生从可以直接体会观察到的气体扩散、液体扩散和固体扩散等宏观现象出发，通过推理来感知一切物质的分子都在不停地做无规则运动。扩散是分子运动表现出来的一种现象。温度越高，扩散越快，说明温度越高，分子运动越剧烈。由于分子的运动与

温度有关，所以这种分子的无规则运动也叫作热运动。

3. 分子间的作用力

分子间的作用力这一知识是很抽象的，学生很难理解。教学中可以不作过高要求，只要通过模拟实验，运用分析和推理的方法，能认识到“分子间同时存在着相互作用的引力和斥力”，知道分子间的力在什么情况下表现为斥力以及在什么情况下表现为引力即可。讲解要适当，只要求学生定性了解。但要注意纠正学生认为引力和斥力不是同时存在的看法，引导学生辩证地看问题，克服简单化和片面化。

教学片段 分子之间有作用力

老师让学生在一个注射器中装入一些水，用手指堵住注射口，用力压活塞，发现水的体积没有明显变小。提出问题：既然分子间有间隙，为什么水的体积没有轻易地被压缩呢？再请同学双手各捏住一个小铁块的两端，向两端拉，铁块不易被拉伸。提出问题：分子间有间隙，且分子还在不停地做无规则运动，为什么铁块没有轻易地被拉断呢？再让学生思考下面的实验。

实验 实验前用刮刀将两个铅柱的端面刮平，去掉端面上的氧化层、杂质或油污，以保证实验顺利进行。实验时可以从边缘开始接触并使两个铅柱相向平移而逐渐压紧，这样易于排除两端面间的空气，使铅柱端面间的铅分子更加贴近，以增强实验效果。教师应说明平时我们很少看到两块物体能粘到一起，是因为分子间的引力作用距离很小，在分子之间离得很近时才能明显显示出来。

这个教学片段，尽量把抽象的物理理论知识转化为能直接观察和感知的现象。除了让学生知道分子具有引力、斥力的知识外，还要学会从现象分析推理实质的问题研究方法。

有的学生会认为由于大气压的作用使得两个铅块“压”在一起。教学中可以在演示实验中，通过增加悬挂重物的方式来加深学生的印象，然后引导学生通过计算得出下边悬挂的铅块和重物的重力大于大气压力，从而证明这是分子引力的作用结果。

(三) “动手动脑学物理” 参考答案及提示

1. 分子的直径约为 10^{-10} m，1 cm 的长度内能并排排列 $\frac{1 \times 10^{-2} \text{ m}}{1 \times 10^{-10} \text{ m}} = 10^8$ 个分子。

边长为 1 cm 的正方形中能排列的分子数为 $10^8 \times 10^8 = 10^{16}$ 个分子。

世界人口总数约为 74 亿， 1 cm^2 的正方形中分子数是世界人口总数的 $\frac{10^{16}}{7.4 \times 10^9} \approx$

1. 35×10^6 倍。

2. 有益的扩散现象：花香四溢；兑制糖水；酒香不怕巷子深。有害的扩散现象：煤气泄漏；房间里有人吸烟；臭气熏天。

3. 热水更甜一些。因为分子的热运动跟温度有关，温度越高，分子运动越剧烈，扩散也越快。

4. 弹簧测力计的示数变大。因为玻璃和水接触时玻璃分子和水分子间的距离在分子力作用的范围内，向上稍微拉玻璃板时，玻璃分子和水分子间的距离略微变大，作用力表现为引力，因此弹簧测力计的示数将变大。

提示：弹簧测力计测得的力与大气压无关。对于玻璃板来说，在受到玻璃板上方大气产生的压力的同时，玻璃板下方的液体也会对玻璃板产生几乎同样大小的向上压力。

5.

物态	微观特性		宏观特性	
	分子间距离	分子间作用力	有无固定形状	有无固定体积
固体	很小	很大	有固定形状	有固定体积
液体	较大	较大	无固定形状	有固定体积
气体	很大	很小	无固定形状	无固定体积

(四) 补充练习

1. 酒精和水混合后体积减小的实验主要表明 ()

- A. 分子间有作用力 B. 分子间有空隙
C. 分子永不停息地运动 D. 分子是很微小的

答案：B

2. 给汽车加油时，会闻到汽油味，从物理学角度来看，属于_____现象。这个现象表明_____。

答案：扩散；分子在永不停息地做无规则的运动

3. 下列事例中，不能说明分子不停地做无规则的运动的是 ()

- A. 打开香水瓶，不久满屋子都能闻到香气
B. 衣柜中的卫生球，过一段时间后体积变小甚至消失了
C. 打扫教室地面时，在阳光下看到灰尘在空中飞舞
D. 将一滴红墨水轻轻滴在一杯水中，过一段时间后，整杯水变红了

答案：C

提示：分子很小，不可能被肉眼看到，所以选项 C 中的灰尘肯定不是分子，不能说明分子不停地做无规则的运动。选项 B 中卫生球“消失”是升华现象，而升华和蒸发的根本原因，都是由于做无规则运动的分子中，速度较快的分子比较容易脱离物体，成为气体分子。选项 A、D 均为常见的扩散现象。