

九年义务教育三年制初级中学试用教科书

物 理

教学参考书

初三分册

北京市义务教育初中物理教材编写组编
(内部发行)

首都师范大学出版社

九年义务教育三年制初级中学试用教科书

物 理
教学参考书
初三分册

编 者 北京市义务教育初中物理教材编写组
出版发行 首都师范大学出版社
社 址 北京西三环北路 105 号 (邮政编码 100037)
印 刷 北京国马印刷厂
开 本 787×1092 1/16 印 数 11,301~13,000 册
字 数 158 千 印 张 7.25
版 本 1998 年 6 月第 4 版
2003 年 7 月第 6 次印刷
书 号 ISBN 7-81039-838-5/G · 683
定 价 10.00 元 (内部发行)

编写说明

这套教材是根据《九年义务教育全日制初级中学物理教学大纲》，并针对北京是我们伟大社会主义祖国的首都，是全国政治、文化的中心，应该是全国科学、文化、技术最发达，教育程度最高的城市的要求而编写的。编写过程中，我们力求做到结合北京市初中物理教学的实际，努力反映十几年物理教学改革的成果与成功经验，注意吸收目前国内已编出的各种教材的优点，并参考了国际上近二十年教育发达国家教材改革与变化的趋势。概括起来，这套教材主要在以下几方面做了适当的变化，进行了改革探索。

1. 教材结构做了适当的调整。在确定教材结构时，既考虑到学科的知识体系，也考虑到初中学生的认知特点，尽量做到二者较好的统一。

2. 加强了物理现象与物理实验的教学。充分认识物理现象是形成物理概念，学好物理规律的基础，也是正确应用物理知识的重要条件，因此在教材上册的前几章较集中地介绍了热、光、电、力等物理现象，使学生初步学会如何观察、分析各种物理现象。物理实验是培养学生多种能力的重要途径，教材在物理实验的要求和数量上都较大纲有所提高和增加。

3. 重视激发学生学习物理的兴趣和培养学习物理的能力。教材主要是采取了加强物理现象的教学来激发学生的直觉兴趣；加强物理实验来激发学生的操作兴趣；讲清物理知识的逻辑联系来激发学生的因果兴趣。为了具体落实教学大纲中对培养学生各种能力的要求，教材主要是通过引导学生抓物理现象的特征，找变化的条件来培养学生的观察能力。通过分析各种物理问题中的有关因素与无关因素，相同点与不同点，来培养学生的分析、概括能力。通过加强对学生物理习作的指导和联系生活、技术与社会中的实际问题，来培养学生应用物理知识解决问题的能力。

4. 体现教学内容与教学方法、学习方法的结合。教材行文在思路连贯的基础上，采用导引式而不是处处都做较详尽的叙述。在每节教材的展开中既配有教学指导语，以引导教师采用启发式教学促使学生学思结合，善于思考，又配有知识点的小标题，以利于学生抓住知识要点。每章后有知识小结，以帮助学生形成知识结构，几章之后有学习方法指导，以利于学生重视和掌握学习方法。

5. 适当扩大了知识面和提高了某些知识点的要求。这样做的目的是要促进学生思维能力的发展，而不是追求理论的加深和增加习题的难度。

这套系列教材共包括有教科书、~~教师用书~~以及供教师用的教学参考书。教科书中每章后的阅读材料和本章内容都有一定的联系，应该布置和指导学生学习，这对学生深入理解有关基础知识和扩大知识视野都有好处。实验指导册不同于实验报告册，它除了供学生记录实验数据，完成实验报告外，教师还要要求学生实验前认真自学每个实验指导，长期坚持必将有助于提高学生实验能力和自学能力。

教学参考书主要是为了帮助教师进一步理解教材精神，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。每章均按教材说明、教学建议和参考资料三个部分编写的，逐节给出了教学目标和课堂教学设计的意见，教学参考书最后附有全部教材中的练习题、复习题和与本教材配套的《练习册》及单元练习的答案，供教师们参考。

目 录

第十一章	密度	(1)
第十二章	压强	(7)
第十三章	浮力	(21)
第十四章	简单机械	(31)
第十五章	功和功率	(37)
第十六章	电功 电功率	(45)
第十七章	物质的微观结构	(60)
第十八章	内能 能的转化	(69)
第十九章	动力机械	(79)
第二十章	能源的开发和利用	(86)
附录 I	练习题、复习题参考答案	(91)
附录 II	练习册参考答案	(97)
附录 III	单元练习参考答案	(107)

第十一章 密 度

一、教材说明

本章是在已有质量的概念基础上，学习密度的概念及其应用，这些知识是学生进一步学习“压强”、“浮力”的基础。

（一）作者意图和变化要点

1. 作者意图

密度是一个表征物质特性的重要物理量。在密度概念形成过程中，要加强演示实验，尽可能创造条件让学生动手实验进行探索，明确这个概念引入的必要性，有意识地提高学生的观察、实验能力，注意培养分析和概括能力。同时，可以使学生了解这类物理量的一般研究方法，即对不同物质，在确定某一物理量相同的条件下进行另外一个物理量比较，从而得出规律。还要联系已经学习过的燃烧值、速度等，知道这类特性量的共同特点及其定义方法。

密度应用比较广泛，特别是密度的计算本身就是一种实际的应用，绝不仅仅是密度公式的一般使用而已。为了使学生对各种物质的密度有具体的认识，教材中引出了固体、液体、气体的密度表，要指导学生会查表。在解决实际问题时，经常需要从各种工具书中查找概念、规律、公式和数据。为了培养学生查阅资料的技能，在本章教学和练习中，必须教会学生读密度表，迅速无误地查物质的密度值。

密度的概念、密度的计算和用天平、量筒测定物质的密度都是初中教学的重点知识，要落实教学目标，必须充分给学生动脑、动手和讨论的机会，指导学生全面的分析问题，避免简单从事。

本章教学目的：

- （1）掌握密度的概念。理解密度是表征物质特性的物理量。
- （2）能用密度公式计算物质的密度，计算物质的质量和体积。
- （3）会用天平和量筒测量固体和液体的密度，用量筒测体积。
- （4）知道水的密度，会查密度表。
- （5）通过测物质的密度，培养学生的实验技能。

2. 变化要点

教材与原人教版统编教材相比较，不同点有：

- （1）“密度”一节内容增加了研究性实验。
- （2）原人教版统编教材的“密度的应用”，现在分为两节，即“密度的计算”和“密度的应用”。“密度的计算”中有讨论的内容，有利用变形公式 $m = \rho V$ 和 $V = \frac{m}{\rho}$ 解题。例题难度有所增加。
- （3）“密度的应用”中有关于密度是物质的特性的讨论，有用密度鉴别物质的应用和“巧妙测量”，增强了趣味性。

从总体上看，“密度”一章的知识要求略有提高。

(二) 知识点及要求

知识点	课时	内 容 细 目	教学要求	教学要求的说明
一、密度	1	密度的概念、定义、公式、单位 密度表	掌握 会	1. 掌握密度的概念，通过本章密度的计算、应用及后面压强、浮力中的应用逐步达到掌握密度概念。 2. 理解密度是表征物质特性的物理量之一。 3. 能根据定义式计算物质的密度。 4. 知道密度的单位是由质量单位和体积单位组成的。 5. 会查密度表。
二、密度的计算	1	水的密度 用 $m=\rho V$ 和 $V=\frac{m}{\rho}$ 解决问题	知道理解	1. 知道并记住水的密度值。 2. 会根据物质的密度、体积计算物质质量。 3. 会根据物质的密度、质量计算物质体积。 4. 理解测定液体密度和不规则固体密度的原理。
三、密度的应用	1	用密度鉴别物质的方法。用密度的概念进行间接测量	掌握	1. 理解用计算物质密度的方法鉴别物质。 2. 掌握用密度概念间接计算不易测量的体积或质量的方法。

二、教学建议

(一) 第一节 密度

1. 教学目标

(1) 理解体积相等的不同物质质量不相等；质量相等的不同物质体积不相等；同种物质的质量和体积成正比；

(2) 知道密度是物质的特性之一。

(3) 理解密度的概念。

(4) 能进行密度的单位换算，能用 $\rho=\frac{m}{V}$ 计算密度。

(5) 会查密度表，能说明密度的物理含义。

2. 教学安排和教学建议

(1) 引入新课

首先指出，物体都是由物质构成的，有的物体由一种物质构成，有的物体由一种以上的物质构成。然后举出铜丝、铁丝、铅丝、水、酒精、水银等，问学生：“你根据什么把这些物质分辨出来？”概括学生回答，说明可以根据不同物质的颜色、气味、软硬程度等特性来区分。接着拿出用一样的纸包好的铁块和木块，它们的形状体积都相同，问学生怎么区分？再拿出两只相同的烧杯，各装质量相同的水和酒精，问学生怎样区分？

说明需要用密度这个表征物质特性的物理量，更准确地鉴别物质。

(2) 演示教材上图 11-1 和图 11-2 所示的实验。现象和结论可以由学生回答，但要概括指出；对于不同的物质，体积相同时质量一般不相同，质量相同时体积一般不相同，应该有个物理量表征这个特性。同时还要说明这是物理学上常用的研究问题的方法。

教材“操作与思考”中的研究性实验应该尽可能让学生自己动手操作，这样不仅可以培养实验能力，而且需要动脑找出表征物质特性的物理量。

在学生依据自己实验说明同种物质的质量和体积的比值恒定，而不同种物质的质量和体积的比值不相同的基础上，引出密度的概念，同时说明单位体积的含义，还可以说明对于不同物质都取单位体积来比较质量的好处。

(3) 根据密度的定义，给出密度、质量和体积的代表字母，让学生写出公式，并根据公式说一说单位如何确定。

要指明密度在国际单位制中的单位千克/米³和常用的单位克/厘米³，密度单位是复合单位。

(4) 例题分析中，要强调计算物质的密度要从密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 出发，注意质量和体积单位的选取要根据题目中密度单位的要求来确定。

例题答案是 $\rho = 2.7 \times 10^3$ 千克/米³，可以让学生用克/厘米³ 为单位表示出这个密度值。

(5) 指导学生阅读密度表。要说明的是：

①表中所列出的物质是常见到的。

②分别列出部分固体、液体、气体的密度，单位都取国际单位制中的密度单位千克/米³。让学生练习换算成克/厘米³ 为单位的方法，以增加学生对密度的感性认识。

③从固体、液体、气体中挑出常用的物质密度，让学生练习读法，讲物理含义。

④对不同状态下的常见物质，要求学生按密度大小排队。只要求记忆纯水，即水的密度，且区别于海水密度，其它物质的密度可以不记忆。

本节不要用 $\rho = \frac{m}{V}$ 的变形式子解答问题。“练习”中的第3题可以作为例题，检查学生对密度的概念理解的程度。

“练习”中的第4题难度大些，可以此题为例题，教给学生解这类题的方法：先把题中文字条件写成比的形式： $\frac{m_{\text{甲}}}{m_{\text{乙}}} = \frac{2}{1} = 2$ ， $\frac{V_{\text{甲}}}{V_{\text{乙}}} = \frac{3}{1} = 3$ ，然后列出比例式，并化简，代入已知条件，求出甲、乙物质密度之比：

$$\frac{\rho_{\text{甲}}}{\rho_{\text{乙}}} = \frac{\frac{m_{\text{甲}}}{V_{\text{甲}}}}{\frac{m_{\text{乙}}}{V_{\text{乙}}}} = \frac{m_{\text{甲}}}{m_{\text{乙}}} \cdot \frac{V_{\text{乙}}}{V_{\text{甲}}} = \frac{2}{1} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

(二) 第二节 密度的计算

1. 教学目标

- (1) 掌握密度公式及其变形式，能灵活运用它们解决问题。
- (2) 理解用天平、量筒或量杯测定液体和不规则固体密度的原理。
- (3) 初步学会正确使用量筒或量杯。

2. 教学安排和教学建议

(1) 引入新课

首先让学生回忆前一节学习的主要内容，进一步说明密度表征了物质的特性，不同物质的密度一般不同，但是同一种物质的密度是恒定的。实际上很多物体是形状不规则的，无法用刻度尺测量其体积，质量过大的物体，又不使用天平测量。引出了矛盾，提出问题就很自然了。

然后，从分析密度公式，导出 $m=\rho V$ 和 $V=\frac{m}{\rho}$ ，是解决上述矛盾的有效方法。

(2) 指导学生分析例题

例题 1、2 基本上是直接运用 $m=\rho V$ 和 $V=\frac{m}{\rho}$ 计算的题，难度不大，可以由学生完成。

学生在解答例题 1 之前，应该向学生简单介绍人民英雄纪念碑建立的历史，对学生渗透爱国主义和革命英雄主义的教育，并解释什么叫碑心石。在解题思路方法上，要说明从计算式 $m=\rho V$ 出发，从密度表中查花岗岩的密度，体积可以根据碑心石的长、宽、高进行计算。至于质量的单位，由于题目中没有限定，原则上选用国际单位制中的质量单位千克，密度单位和体积单位分别选用 $\text{千克}/\text{米}^3$ 和 米^3 。

对于例题 2，可以在学生计算出 $n=12.4$ 后进行议论，要让学生思考一下，这里不是四舍五入问题。另外，让学生独立去解，可能就会出现不同解法，这也是一种发散思维的训练。如果没有出现第二种解法，应该启发一下。

两个例题都可以用投影片投影出来，或采取别的办法让学生知道题目，不能让学生看着课文答题。

例题 3 作为例题分析、解答、示范。要强调运用公式时，各个字母所代表的物理量数据的对应关系。

通过对该题的讲解，要指导学生学习“倒着分析，顺序着计算”的解题方法（又称分析综合法），即从未知量出发，逐一用已知量表示出未知量，然后由已知量开始计算。

(3) 展示量筒和量杯，说明刻度特点、体积单位和液面的正确读法。初步介绍用天平、量筒或量杯测定液体密度或不规则固体（可以沉入水中）的密度的原理。

(4) “练习”中的第 3 题是选择题，应该指导解答的方法：根据题干给出的条件进行计算，然后以正确的计算结果去和各选项对照，与计算结果一致的选项就是正确的。该题的计算方法可以参照第一节练习的第 4 题。

(三) 第四节 密度知识的应用

1. 教学目标

(1) 理解某种物质的密度不由其质量或体积决定，其密度不与质量成正比，不与体积成反比。

(2) 知道在不同温度下测定某种物质的密度时，密度会有所不同的原因。

(3) 掌握用密度鉴别物质的方法。

(4) 能运用密度知识灵活解决一些问题。

2. 教学安排和教学建议

(1) 引入新课

本节可以以学生对密度的错误理解引入课题，可用对比方法讨论疑难问题。例如：对于速度公式 $v=\frac{s}{t}$ ，可以是：当 t 一定时， v 与 s 成正比；当 s 一定时， v 与 t 成反比。那么，对于密度公式 $\rho=\frac{m}{V}$ ，能否仿照着说？教材“想想议议”里所提出的问题，应该由学生思考后回答，以利于学生对密度是物质的特性的认识。

(2) 关于温度变化引起密度测量值的变化问题，具有综合性。只要提示热胀冷缩、质量是物质的属性，学生会很容易回答问题。

(3) “用密度鉴别物质”的有关内容，可以让学生自学，然后提问，让学生明确用密度鉴别物质的方法：想办法测定被鉴别物质的密度，然后用测量值与密度表对照。

利用瑞利发现氦的史实，有意识地进行思想品德教育。

例题 1 的解答过程要初步培养学生的想象能力。这里不必提物体的平均密度概念，要向学生提示判断的思路，具体方法由学生议论。

(4) 关于用密度知识进行巧妙测量，是属于知识的综合运用问题，要求不宜过高。利用例题 2 要指导学生掌握解题思路方法，仍然是“倒着分析，顺着计算”，特别注意各种物理量单位的确定。

三、参考资料

(一) 密度的实际应用

密度作为物质的一个重要属性，在科学研究和生产生活中有着广泛的应用。

密度在农业上可以用来判断土壤的肥力。一般的土壤含有无机物（矿物质）和有机物（腐殖质），含有腐殖质越多的土壤越肥沃。如果土壤含矿物质多，因为矿物质密度较大，所以这种土壤的密度也较大。一般含矿物质多的土壤密度为 2.6×10^3 千克/米³。如果土壤含腐殖质多，则土壤的密度较小，例如黑土的密度一般为 2.3×10^3 千克/米³。因此土壤越肥沃，它的密度越小，假如土壤的密度较大，可以初步判断这种土壤是比较贫瘠的。在农业上，密度除了应用于判断土壤的肥力外，播种前选种也要用到密度。把要选的种子放入水中，饱满健壮种子由于密度大而下沉，瘪壳和其它杂草种子由于密度小而浮在水面上。

在工业生产上，有些工厂用的原料往往也根据密度来判断它的优劣。例如有的淀粉制造厂以土豆为原料，土豆含淀粉量的多少直接影响淀粉的产量。一般来说含淀粉多的土豆密度较大，所以通过测定土豆的密度不仅能判断出土豆的质量，还可以由此估计淀粉的产量。在铸造厂的生产中也要用到密度，工厂在铸造金属物体前，需要估计熔化多少金属注入模子里比较合适，这时就需要根据模子的容积和金属的密度，计算出需要熔化的金属量，以避免造成浪费。

(二) 一些物质的密度（常温下）

物 质	密度 ($\times 10^3$ 千克/米 ³)	物 质	密度 ($\times 10^3$ 千克/米 ³)
聚氯乙烯泡沫塑料	0.022~0.033	明矾	1.76
软木	0.22~0.26	硬橡胶	1.25~1.8
一般木材	0.4~0.9	石墨	1.9~2.3
书写用纸	0.7~1.2	食盐	2.1~2.2
生橡胶	0.96	瓷	2.1~1.5
尼龙	1.04~1.15	石膏	2.3
松香	1.07	云母	2.6~3.2
沥青	1.1~1.5	石英	2.6~2.7
软橡胶	1.1	金刚石	3.4~3.6
有机玻璃	1.18	硫酸铜	3.6
电木	1.3~1.4	金刚砂	4.0
赛璐珞	1.4	不锈钢	8.4
淀粉	1.5	黄铜(铜锌合金)	8.5~8.8
石棉	1.5~2.8	青铜(铜锡合金)	8.8~8.9

(三) 宇宙中物质的密度

宇宙中天体的密度是多种多样的。我们居住的地球的平均密度是 5.5×10^3 千克/米³。有的天体密度比地球小，有的天体的密度则大得惊人！地球的密度也是不均匀的，由地壳到地核，密度逐渐增大。地壳（厚度 5 千米~70 千米）的平均密度约为 2.7×10^3 千克/米³；而在地幔（深度达到地表面以下 2900 千米）密度为 3.3 千克/米³~ 5.7×10^3 千克/米³；在地核（从地面以下 2900 千米直到地心）密度为 10 千克/米³~ 17×10^3 千克/米³。

太阳是一个炽热的球，它的质量相当于地球的 130 万倍，但太阳的密度却比地球小，只有 1.41×10^3 千克/米³。宇宙中各种恒星的密度相差很大，有的恒星密度小到只有太阳密度的几亿分之一，有的恒星密度可达到太阳密度的几十万亿倍。20 世纪 60 年代以来，天文学家陆续发现了一些中子星。这些天体都有惊人的密度，根据计算，一个直径 10 千米的中子星，每立方厘米的质量可达几亿吨。

第十二章 压 强

一、教材说明

压强是中学物理学中的重要概念之一。本章在力的概念基础上,通过研究压力的作用效果引出压强的概念。探讨固体压强、液体内部压强和大气压强的规律。联系生活、生产和科学技术实际问题,解释常见的一些有关压强的现象。

(一) 作者意图和变化要点

1. 作者意图

本章在初中物理力学中是重点章,压强的概念又是教学大纲中为数不多的要求“掌握”的知识点之一。达到掌握的要求不可能在某一节内完成,而是通过全章的教学来完成。教学大纲要求掌握是指能灵活地运用知识分析、解决简单的问题;能比较灵活地运用知识解释简单的物理现象,能比较灵活地运用知识进行简单的计算。本章教材重视联系生产、生活实际,重视对实际问题的分析。如对压力作用效果的分析、压力和重力的区别,对增大、减小压强方法的分析,对连通器原理的应用实例的分析,以及对船闸工作过程的表述等等。

在知识教学中,重视研究方法的学习,通过引导如何比较压力的作用效果,引入压强概念。在研究推导液体压强公式时,使用了在液体内部取“假想液柱”的物理模型,在研究连通器原理时用“假想液片”进行分析,有利于培养学生分析问题的能力。

把“研究液体内部压强与深度的关系”的学生实验编入教材,作为“边讲边实验”的内容,使知识连贯系统,更有利于训练学生规范的实验操作能力。

本章教学目的:

- (1) 理解压力的概念,知道压力和重力的区别,掌握压强的概念。
- (2) 理解液体内部压强,理解公式 $p = \rho gh$ 的物理意义,并会用它计算液体的内部压强,知道液体对容器底部和侧壁都有压强。
- (3) 了解连通器的构造、原理及其应用。
- (4) 理解大气压强,知道标准大气压值,知道大气压强随高度的增加而减小,能解释一些简单的大气压强现象,知道大气压强与水的沸点的关系,了解抽水机的工作原理。
- (5) 压强现象在生活、生产中处处可见,通过学习使学生能解释一些简单的压强现象,做到理论联系实际。
- (6) 液体压强公式是通过“假想液柱”推导出来的。通过模型研究物理是物理学中常用的研究方法,通过学习使学生对模型的建立和应用有一个初步的了解。

2. 变化要点

与原统编教材相比,知识结构变化不大,由于教学大纲调整了知识点的要求,取消了“液体对压强的传递”、“液压机”的内容。

托里拆利实验由原来的课堂演示实验改为使用挂图。

联系实际的“连通器”的应用,本教材中重点介绍了船闸。

(二) 知识点及要求

知 识 点	课时	内容细目	教学要求	教学要求的说明
压力和压强	1	压力	理解	知道什么是压力、知道压力和重力的区别，知道压力的作用效果能使物体发生形变。
		压强	掌握	掌握压强的概念，理解压强是表示压力作用效果的物理量，压强与压力、受力面积有关。 理解压强定义式，知道压强的单位。 理解增大、减小压强的方法。
液体内部的压强 实验：研究液体内部压强跟深度的关系	1	液体内部的压强	知道	知道液体对容器底和侧壁有压强。 知道液体内部压强产生的原因。
		研究液体内部的压强跟深度的关系	理解	会用微小压强计研究液体内部的压强，理解液体内部压强的规律。
液体内部压强公式	1	液体内部压强公式	理解	理解推导液体内部压强公式的方法——假想液柱法。 理解公式 $p = \rho gh$ 的物理意义，知道公式中各量的单位。 会用公式进行计算。
连通器 船闸	1	连通器	了解	知道连通器的构造。 知道连通器原理及其应用。
		船闸	了解	知道船闸是连通器原理的应用实例。 知道船闸的工作过程。
大气压强	1	大气压强	知道	知道大气压强存在。 理解大气压强的现象，能解释简单的大气压强现象。
		托里拆利实验	知道	知道托里拆利实验的方法。 理解托里拆利实验测大气压强的原理。
大气压强的测定	1	气压计	了解	知道水银气压计的测压原理，知道无液气压计的测压原理。
		大气压强随高度增加而减小	了解	知道大气压强随高度的增加而减小。 知道在 2 千米以内，每升高 12 米大气压强减小约 1 毫米汞柱。
		沸点与气压的关系	了解	知道沸点与气压的关系，知道提高水的沸点的方法，能区分“气压”与“大气压”。
抽水机和水泵	1	活塞式抽水机	了解	知道抽水机的构造。 知道抽水机是利用大气压强工作的。 知道抽水机的工作过程。
		离心式水泵	了解	知道水泵的构造。 知道离心式水泵的吸水扬程、压水扬程、实际扬程。

二、教学建议

(一) 第一节 压力和压强

1. 教学目标

教学大纲要求理解压力的概念，掌握压强的概念，对压强概念达到掌握程度，要通过全章的学习后达到，本节建立压强的概念只要求能达到“理解”的要求。

(1) 知道压力是垂直作用在物体表面上的力。知道压力和重力在方向上的区别。

(2) 知道压力的作用效果能使物体发生形变，理解压强是表示压力作用效果的物理量。

(3) 知道压力的作用效果与压力的大小、受力面积的大小有关,理解压强的定义、压强的定义式,知道压强的国际单位制单位。

(4) 理解压强的概念,会用压强公式进行计算,会用压强公式分析、解释实际问题。

(5) 理解增大、减小压强的方法。

(6) 通过压强的定义再一次理解物理中用比值定义物理量的方法。

2. 教学安排和教学建议

(1) 引入新课

本章开头通过列举固体、液体、气体压强的实例,做为这一章的引言,意在引起学生对学习本章知识的兴趣,激发学生的求知欲。同时也表明本章要研究的是固体、液体、气体的压强及有关的现象。

教师可根据本校的实际,增加演示实验和再举出一些与学生生活经验更接近的实例。如演示课本图 12-1 的实验和提出:“为什么载重汽车要多装轮子?”“为什么人潜入深海时需要有特殊的装备?”“为什么铁路的钢轨不直接铺在地面上?”“橡皮吸盘挂钩为什么能挂东西?”等等。演示实验要求现象明显,突出物理实质;提出问题应能激发学生学习的兴趣和求知欲。

(2) 教材在引出压力概念时,使用“观察与思考”指导语,并配以插图,引导学生观察力的作用方向和力的作用效果。帮助学生分析压路机把不平整的路面“压平”,木板桥面被人“压弯”,图钉被手“压入墙中”,都是压力垂直于接触面方向上的作用效果。从而突出实质先从正面给出压力的概念。

对压力的形变效果,有些学生可能会感到不理解。如:玻璃杯放在桌面上,桌面受到杯子的压力,桌面会发生形变吗?教师可演示下面图 12-1 实验,将较重的物体放在架起的钢锯条上,可以看到明显的“压弯”形变效果。然后逐次改放较轻些的重物,形变效果也逐次减小,当肉眼觉察不出形变时,经过推理得出,只要压力存在,压力的形变效果就存在。这也是物理学研究方法之一。

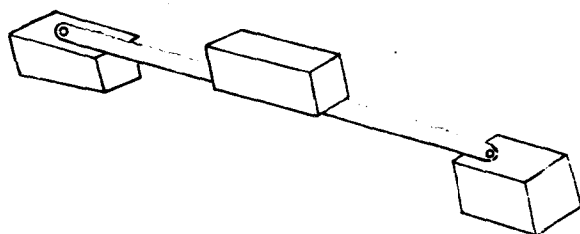


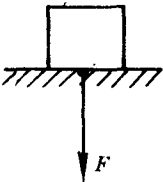
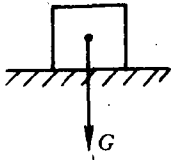
图 12-1

学生们在日常生活中常常认为压力都是由重力产生的,压力就是重力,压力的方向总是竖直向下的。教师可通过分析教材的图 12-1 的两个实例:甲图中压路机的压力与压路机的重力大小方向相同,乙图中人对桥面的压力与人的重力大小、方向相同;但是,丙图中图钉受到重力的大小和方向与图钉对墙的压力大小方向无关,丁图中人受重力的方向竖直向下,而人对滑梯面的压力的方向大小与重力都不一样。说明压力与重力不同了,这里不必引伸到压力和重力的数量关系上。通过从压力与重力的大小或方向的比较,有针对性地纠正了学生对压力的片面甚至错误的认识,使学生更进一步理解压力的概念。

教师也可以从下面几个方面比较压力和重力的不同。

(3) 引入压强概念时,仍然抓住压力的作用效果这一实质。做教材图 12-2 和图 12-3 的实验,并分析观察到的现象(压力的不同作用效果)。比较现象分三个层次,①图 12-2 甲、乙中

物体对海绵的压力作用面积（受力面积）相同，压力不同，作用效果也不同；②图 12-3 甲、乙中物体对海绵的压力相同，受力面积不同，作用效果也不同；③图 12-2 乙和图 12-3 乙压力、受力面积都不同，怎样比较它们对海绵的压力作用效果呢？

	压 力	重 力
施力物体	物体（ <i>m</i> ）	地球
受力物体	支持物	物体（ <i>m</i> ）
作用点	在支持面上	在物体重心
大 小	一般不等于物体重力	$G=gm$
方 向	总是垂直于作用面	总是竖直向下
受力图		

在“运动和力”一章里比较运动快慢引出了速度的概念的方法和这一章里比较压力的作用效果引出压强的概念的方法有很相似的地方。可以通过类比，把这一研究方法迁移到研究压强中。

	速 度	压 强
常见的两种比较方法	①相同时间内比较路程大小 ②相同的路程里比较所用时间	①相同受力面积比较压力的大小 ②相同的压力作用，比较受力面积大小
物理学研究方法	路程与时间均不同的两个匀速直线运动，用“单位时间内通过的路程”或“路程与时间的比值”进行比较 定义为 $v=\frac{s}{t}$	压力与受力面积均不同的两个压力作用效果，用“单位面积上所受的压强”或“压力与受力面积的比值”进行比较 定义为 $p=\frac{F}{S}$

在教学中，要注意上表中所列举的“常见的两种比较方法”是在特殊的条件下（如时间相同、路程相同等）的比较方法，不具有“普遍”的意义。

得出压强的定义式后，仍要抓住决定压力作用效果（压强）大小的两个因素进行分析得出压强的单位。要说明“帕斯卡”（帕）是一个很小的单位，其物理意义是每平方米的面积上均匀作用 1 牛压力的作用效果。要举实际例子说明，使学生对“帕”是一个很小的压强单位形成具体的概念。

教材中列举两道例题，作为用压强的概念和定义式分析和计算实际问题的示例。在讲解例题时要重视“解”前的“分析”，使学生养成良好的解题习惯。

例题 1 中，根据二力平衡条件，是把图钉看作是“匀速”按入墙内处理的。取图钉为研究对象受力分析。图钉在水平方向上受墙的作用力和手的作用力大小相等、方向相反而平衡。解题中注意到 *p*、*F* 和 *S* 的对应关系和使用国际单位制单位。

往墙上按图钉的题是一道“传统题”，选用它做例题使用，不仅仅为让学生分清 F 、 p 和 S 的对应关系，里面包含着增大，减小压强的方法。人们按图钉时，既要增大对墙的压强，同时还要减小手受到的压强，这在同一件事物（按图钉）中是一对矛盾，人们制做出的图钉形状使这对矛盾得到了统一。

在例题 2 中，应用压强的概念和压强的公式分析压强与压力、受力面积的关系。用字母代表物理量进行运算，对初中学生是较高的要求，也是必须重视培养的能力，要求学生概念必须清楚，会分析、推理、归纳。从体例上看，似乎例题 2 与其它例题体例不同，实际上“解”的过程，就是“分析”和推理、归纳的过程。

学生对 $p_1 = \frac{\frac{G}{2}}{S} = \frac{1}{2} p_0$ 不易看出，在推导中可加一中间变形式，即 $p_1 = \frac{\frac{G}{2}}{S} = \frac{1}{2} \frac{G}{S}$ 。

例题 2 解完后，还可以让学生用语言叙述推理过程，以加深学生对压强概念的理解。如第一问：当拿去上边的两块砖后，压力减半，受力面积不变，压强减半。

通过“试一试”让学生利用手头上现成的“实验器材”亲自感受、体会压力的作用效果，加深对决定压强大小的两个因素的认识，通过联想自然地过渡到“增大和减小压强方法”。解释前面提出的一些问题。

（4）“练习”中的第 3 题，要帮助学生分清“受力面积”，一些学生会误认为图甲中下面那块砖的上表面受到压力的受力面积就是它的上表面的面积，误认为 $S = (24 \times 12)$ 平方厘米。通过计算后，还可以定性地比较甲、乙两种情况下，下面的砖受的压强大小、上面的砖受到的压强的大小，地面受的压强的大小。

（二）第二节 液体内部的压强

1. 教学目标

要达到理解液体内部压强的规律，单凭本节实验得到的一些感性认识还不够，必须在得出液体压强公式后，经过分析、讨论和应用才能完成。

- （1）知道液体对容器底和侧壁有压强。
- （2）了解液体内部压强是由于液体受重力和液体具有流动性而产生的。
- （3）了解微小压强计的构造和测压强的原理。会用微小压强计研究液体内部的压强。
- （4）知道液体内部压强随液体的深度的增加而增大。
- （5）知道不同液体中同一深度的压强一般不相同。

2. 教学安排和教学建议

这是一节“边讲边演示实验”的课。最好能安排在实验室上课。

（1）教材由课本上的图 12-8 引发学生想象和推测，结合学生的想象和推测演示课本上图 12-9 实验，由橡皮膜的形变效果，可得出液体对容器底和侧壁都有压强的作用。为了使学生认识到液体对侧壁有压强的作用，可增加下列演示。装满水的薄塑料袋胀得鼓起来如图 12-2 所示，用手指按其表面会感到有压力；装满水的大塑料瓶，用锥子在其侧壁不同高度处扎几个小洞，如图 12-3，水会从小洞向外喷出。

学生对液体内部存在压强缺乏感性认识，要演示下面实验。

用较粗的透明短管，两边蒙上橡皮膜，放到水中如图 12-4 甲、乙，让学生观察橡皮膜凹向管里，是由于液体内部存在压强；用两端开口的粗玻璃管，一端蒙上橡皮膜（为观察凹陷情况，可将扎线离管口稍远），放入水中，如图 12-5，改变深度，还可以看到压强与深度的关系。



图 12-2

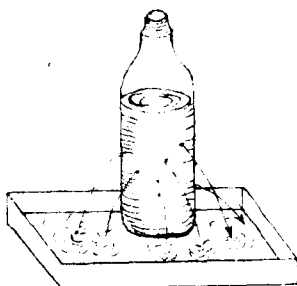
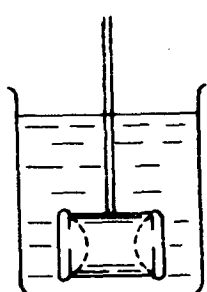
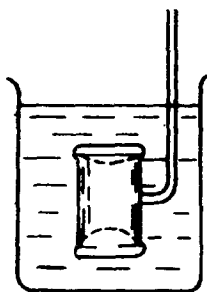


图 12-3



甲



乙

图 12-4

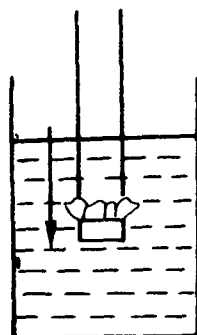


图 12-5

(2) 在演示实验前,介绍微小压强计。首先让学生观察微小压强计的构造和使用方法。微小压强计由二部分构成。一部分是由探头和调节探头方位的旋钮及挂钩,其中探头的金属盒上蒙了一层橡皮膜;另一部分是固定在有标尺的木架上的“U”形玻璃管,管中装有红色的水。U型管的一端管口经过橡胶管与探头的金属盒相连通,另一端管口与大气相通。

对微小压强计的测压原理,不宜过多过深的解释,只要像教材那样,让学生了解①作用在橡皮膜上的压强(力),U型管液面差能反映出来;②作用在橡皮膜上的压强越大,U型管两液面差也越大,并且从标尺刻度能读出液面差是多少厘米。

(3) 可请学生参加实验,按照教材中的实验步骤,将实验所测的数据记录在表格中。有条件的学校可组织学生分组实验,在教师的带领下“同步”进行。

(4) 通过对实验数据的分析,得出结论的过程中,要重点培养学生初步分析、处理实验数据、得出结论的能力。①同种液体在同一深度处各个方向压强大小的关系;②同一种液体中压强大小随深度变化的关系;③不同液体中,同一深度的压强大小的关系。

在比较清水、盐水中同一深度压强时,除了得出“液体内部压强跟深度有关”外,能初步了解在相同深度中,液体密度越大,压强也越大。这个实验中所用的盐水,可以这样制作:在淡水中加入足够的食盐(过饱和状态),将水加热至沸腾再冷却后备用。这样处理过的盐水,含盐量较多,密度较大。

得出结论要通过教师的引导,学生总结出,并且要理解地记忆,以便在下一节课时定量