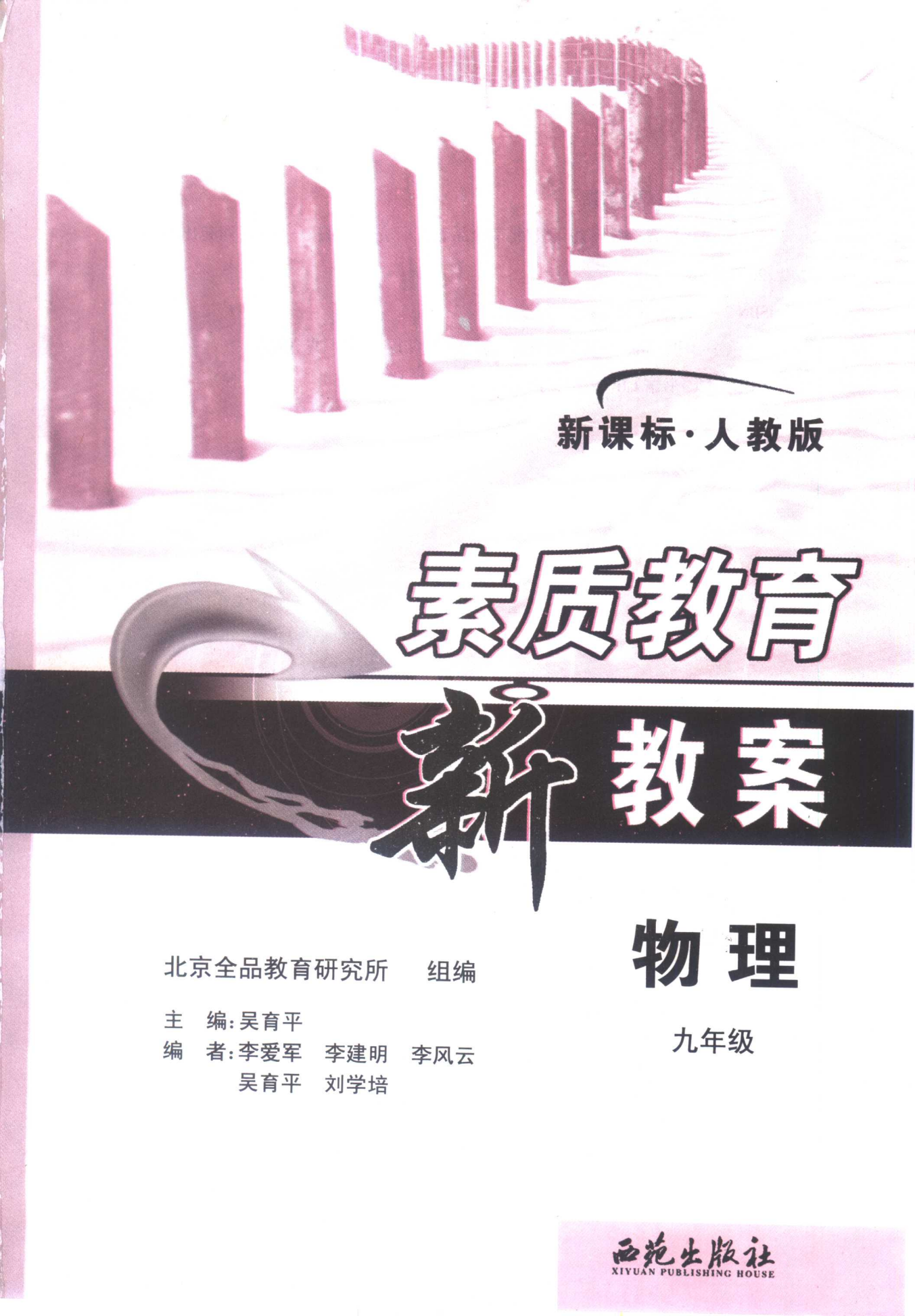




新课标·人教版

素质教育

新教案

物理

北京全品教育研究所 组编

主 编：吴育平

编 者：李爱军 李建明 李风云

吴育平 刘学培

九年级

西苑出版社
XIYUAN PUBLISHING HOUSE

优质课的大本营

——代前言

科学主义对科学认识的过程持归纳法的观点,即科学认识来自观察,科学理论来自对某种现象的特定例证的大量观察,在每一个例证中都可以找到某种特征。另一种观念则认为,任何意义上的发现都需先前概念的支持,离开了头脑中原有的概念,不可能指望有任何发现,同时还需“创造的直觉”,人是认识的主体。两种观念告诉我们,概念原理性知识和过程性知识要结合起来,因为两者是相互依存的、相互作用的。我们不仅应当将科学结论告诉学生,还应当将为什么从事这些结论的研究,这些结论的获得过程及在获得过程中所经历的种种曲折与价值告诉学生。学科教育应当落实概念原理知识和过程方法,以及基于这些知识的科学自然观和人文社会观的多重教育任务。

《素质教育新教案》正是以教育科学的最新研究成果为基础,参照新课程标准,评估影响课堂教学的教材、教师、学生、环境四大要素而精心研编的。本丛书联系广大中小学校实施新课程新教材的实际,继承和进一步发扬了轰动全国的老教材版《素质教育新教案》的优点与长处,其主要编撰特点如下:

立足用好教材:把教材作为课程实施的基本依据,立足用好这一课堂教学的重要载体,充分体现新教材的科学性、基础性和开放性,并通过充分开发和利用教材以外的课程资源,拓展教师视野,引导课程实施的过程,全面渗透新课标思想。

立意方便教师:教师是课程实施的组织者、促进者,也是课程资源的开发者和研究者。丛书为教师了解学生、研究学生、设计教学目标、选择和开发课程资源、组织教学活动、改进教学方法、创立教学模式等等,提供了一个系统的平台。在帮助教师正确理解和创造性使用教材,合理确定重点和难点,精选基础性、范例性和综合性的知识与能力等方面,丛书体现出了诸多精心独到之处。

着眼学生需要:把学生的发展作为出发点和归宿,作为教师寻求主动而富有个性化的教育过程设计的主要变量予以重视,如针对知识、技能、态度诸方面,按不同内容提供了接受、探究、模仿、体验等多样化的教学案例供教师选择参考。丛书着力体现了主动学习的教学策略与方法,把主动参与、合作学习、自主学习及尊重差异作为重点进行了全面渗透。

优化流程设计:环境与教学要素的组织是课程实施的基本表现形式,核心要素是教师和学生教与学的互动流程设计。本丛书尊重教育规律,充分体现教学民主,着眼于加强平等的师生关系及强化知识与能力的建构过程,采用了全品文化独创的“进课堂教辅标准”(中国教育报 2004 年 5 月 25 日),精心设计体例与流程,加强了教师、学生之间交流点与面的设计,加强了自主、合作、探究教学思想的全程渗透。

《素质教育新教案》在研创过程的始终贯彻了新课程条件下“一堂好课”应有的标准,对影响课堂教学质量的因素和条件进行了充分的考量,对包括知识基础、业务水平、教学观念、教学指导思想等在内的教师素质进行了充分的考量。同时,对教学目的确定、教学内容选择、教学方法的采用、教学进程的设计,均提出了系统的解决方案供教师选择。尤其重要的是,丛书把学生的学习目的、态度,学习兴趣,知识基础、学习能力和学习方法状况,作为设计的基础工程来看待,为全面打造充满生机与活力的课堂教学平台提供了切实的保障。

编者

2004 年 7 月

目 录

第十章 多彩的物质世界

- 1 宇宙和微观世界 (1)
- 2 质量 (5)
- 3 密度 (11)
- 4 测量物质的密度 (16)
- 单元综合检测题 (23)

第十一章 运动和力

- 1 运动的描述 (27)
- 2 运动的快慢 (31)
- 3 时间和长度的测量 (35)
- 4 力的作用效果 (40)
- 5 物体的惯性 (45)
- 单元综合检测题 (50)

第十二章 力和机械

- 1 重力 (55)
- 2 弹力 (61)
- 3 摩擦力 (66)
- 4 杠杆 (70)
- 5 其他简单机械 (78)
- 单元综合检测题 (85)

第十三章 压强和浮力

- 1 压强 (91)
- 2 液体的压强 (97)
- 3 大气压强 (103)
- 4 气体压强与流速的关系 (110)
- 5 浮力 (113)

- 期中检测题 (124)

第十四章 机械能

- 1 动能和势能 (130)
- 2 机械能及其转化 (135)
- 3 功和功率 (139)
- 4 机械效率 (146)
- 单元综合检测题 (150)

第十五章 热和能

- 1 分子热运动 (152)
- 2 内能 (156)
- 3 比热容 (162)
- 4 热机 (168)
- 5 能量的转化和守恒 (173)
- 单元综合检测题 (177)

第十六章 能源与可持续发展

- 1 能源家族 (179)
- 2 核能 (179)
- 3 太阳能 (182)
- 4 能源革命 (182)
- 5 能源与可持续发展 (182)
- 单元综合检测题 (184)

期末检测题 (187)





第十章 多彩的物质世界

1 宇宙和微观世界

一 素质教育目标

(一) 知识储备点

- 1 宇宙是由物质组成的,物质是由分子和原子组成的。
- 2 固态、液态、气态的分子组成特点。
- 3 原子的核式结构模型。
- 4 大致了解物质世界从微观到宏观的尺度。
- 5 纳米科学技术及纳米材料的应用和发展前景。

(二) 能力培养点

通过实验探索、交流讨论,培养学生的动手能力和探索真理的科学态度、方法。

(三) 情感体验点

通过了解人类探索太阳系及宇宙的历程、人类探索微观世界的历程,认识人类的探索将不断深入。学生在学习了解、感受科学发展过程中蕴藏着浓郁的科学精神和人文情操,帮助学生建立科学的物质观和世界观,以科学的态度去看待客观世界和人类的生活空间、生存环境。

二 教学设想

1 重点、难点、疑点

物质是由分子和原子组成的及原子的核式结构模型是重点。学生对微观世界“小”的概念的建立和探索微观世界的科学方法的形成过程是难点和疑点。

2 课型及基本教学思路

本节课内容为新授课。教学中提倡通过图片展示各种分子、原子,利用多媒体手段帮助学生认识微观结构和物质微观结构的探究历程,从而激发学生的学习兴趣。其中可演示一些现象来说明不同的物质具有不同的性质,分子是能够独立存在并保持物质性质的最小微粒。对于原子的核式结构模型的介绍,应通过各种教学媒体来呈现,帮助学生认识物质的微观结构及其探究历程。教学中可让学生提出各种自己的猜想和假设,通过交流、讨论,调动学生学习的积极性。提倡在教学过程中能够将物理学发展中,对某一问题不同看法的争论过程展示给学生,说明经过一段时间后,才形成了今天人们形成共识的理论和观点,不提倡只将今天认为正确的观点直接教给学生。提倡教学过程中应该将今天还没有解决的问题或有疑问的问题告诉学生,号召学生继续探索,不提倡给学生所学的知识都是完美无缺、已经到头的感觉。

三 媒体平台

1 教具学具准备

挂图、有条件的可用多媒体图文并茂的展示各种原子、分子和原子核的模型。

2 多媒体课件撷英

(1) 课件资讯





固态、液态、气态分子的特点和原子的核式结构模型可做成课件播放。

(2) 素材储备

同教具、学具。

四 课时安排

1 课时。

五 教学步骤

(一) 教学流程

1. 情境导入

教师让学生观察教科书第4页图10-1-1和图10-1-2的挂图,启发学生:我们人类观测到宇宙中隐藏着无穷的奥秘。人类对太空宇宙的探索和研究,具有重要的科学价值和社会影响。引入课题:今天我们共同讨论学习宇宙和微观世界。

2. 课前热身

让学生说一说宇宙是如何构成的,如何探索广袤的宇宙。

3. 解读探究

(1) 整体感知

地球及其他一切天体都是由物质组成的,物质处于不停的运动和发展中。经科学研究发现,任何物质都是由极其微小的分子组成的。固态物质中,分子的排列十分紧密,粒子间有强大的作用力,因而固体具有一定的体积和形状。液态物质中,分子没有固定的位置,运动比较自由,粒子间的作用力比固体的小,因而液体没有确定的形状,具有流动性。气态物质中,分子极度散乱,间距很大,并以高速向四面八方运动,粒子间的作用力极小,容易被压缩,因而气体具有流动性。分子是由原子组成的,科学家发现,原子的结构与太阳系十分相似,它的中心是原子核,在原子核周围,有一定数目的电子在绕核高速运动。研究发现,原子核是由更小的粒子——质子和中子组成。人们对微观世界的认识,是随着科技的发展不断深入的。人类对纳米科学技术和纳米材料的研究,说明了微观物质世界又影响了宏观物质世界的研究和开展。

(2) 四边互动



互动1

目前我们人类观测到的宇宙有多大?



明确

通过教科书第4页图10-1-1和图10-1-2的挂图的展示,激发学生的学习兴趣和求知欲望。图10-1-1展示的是宇宙空间各星系团的情景,目的是让学生感知银河系只是数十亿个星系中的一个,一束光穿越银河系需十万年的时间,显示了银河系之广,宇宙之大。图10-1-2是让学生知道太阳系置于银河系中,人类赖以生存的地球置于太阳系中,进一步说明了宇宙巨大无边。



互动2

宇宙是由什么组成的呢?



明确

教师可通过地球是由什么组成推广到一切天体逐步启发学生,最后得出宇宙是由物质组成的结论。在地球上,有空气、高山、大海、树木、花草、鱼虫鸟兽,有人类赖以生存的衣、食、住、行所需的一切生活用品,这些都是物质。其他一切天体也是由一定的物质组成的,所以广阔无垠的宇宙是由组成地球及其他一切天体的物质组成的。



互动3

广阔无垠的宇宙大得难以想像,它是由物质组成的,那么,物质又是由什么组成的?



明确

教师可以通过列举一些日常生活中学生能摸得着、看得到的事例,帮助学生理解“分子”的概念。

例如:把玻璃杯打碎了,碎片还是玻璃。经过多次分割,甚至碾成粉末,颗粒越分越小,直至微小颗粒不



再是玻璃。再比如对糖粒进行分割,开始时分割得到的颗粒仍然保持甜的味道,但是继续分割下去,也就是当把糖粒分到没有甜味的时刻,那时的微小粒子就不再是糖了。我们把能保持玻璃这种物质原来性质的最小微粒叫做玻璃的“分子”,把能保持糖这种物质原来性质的最小微粒叫做糖的“分子”。教师总结:由上述事例可知物质是由分子组成的,分子是保持物质原来性质的极其微小的粒子。一般分子的大小只有百亿分之几米,用肉眼看不到,借助于电子显微镜才能观察到它。

互动4

我们身边的物质一般以固态、液态、气态的形式存在。在这三种状态中,分子的排列规律一样吗?

明确

教师可通过类比的方法帮助学生理解三种状态中分子的排列规律。固态物质中,分子的排列十分紧密,粒子间有强大的作用力,因而固体具有一定的体积和形状。液态物质中,分子没有固定的位置,运动比较自由,粒子间的作用力比固体小,因而没有确定的形状,具有流动性。气态物质中,分子极度散乱,间距很大,并以高速向四面八方运动,粒子间的作用力极小,因而气体具有流动性,容易被压缩。物质的状态变化时,体积要发生变化,主要是由于构成物质的分子在排列方式上发生了变化。教师鼓励学生列举生活中物质状态变化导致体积变化的实例。

互动5

物质是由分子组成的,那么分子又是由什么组成的呢?

明确

教师可继续举分割糖的例子,从而引出原子的概念。将糖连续分割下去,当把糖粒分割到能保持有甜味的最小微粒叫糖分子,如果再继续分割下去,就没有甜味了,这时得到的就是糖原子了。教师总结:由上述事例说明了分子是由原子组成的。有的分子是由一种原子组成,指导学生观察图 10.1-4;有的分子是由多种原子组成,指导学生观察图 10.1-7。

互动6

分子是由原子组成的,原子可不可以再分呢?

明确

20 世纪初,科学家发现,原子的结构与太阳系十分相似,它的中心是原子核,在原子核周围,有一定数目的电子在绕核高速运动。原子非常小,人类用肉眼可以看见的最小灰尘中也包含了约 10^{15} 个微小的原子。经研究发现,原子核是由更小的粒子——质子和中子组成,而质子和中子也还有更小的精细结构。人类对微观世界的认识,随着科技的发展而不断深入。

互动7

纳米科学技术是人类在认识和探索物质世界的微观结构的进程中发展起来的一种技术,那么纳米技术在生活中有哪些应用呢?

明确

教师可以让学生阅读教科书第 7、8 页有关“纳米科学技术”的内容,不要求学生一定理解其中的术语,但要让学生知道“纳米”是一个长度的单位,纳米科学技术是人类认识和探索物质的微观结构中发展起来的一种技术。纳米是一个长度单位,符号是 nm。 $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ 。一般分子的直径大约为 $0.3 \sim 0.4 \text{ nm}$ 。纳米科学技术是纳米尺度内 ($0.1 \text{ nm} \sim 100 \text{ nm}$) 的科学技术,研究对象是一小堆分子或单个的原子、分子。科学研究表明:当物质被细分到纳米尺度,物质原有的属性一般会发生比较显著的变化。科学工作者正是通过对分子或原子的操纵,进行纳米科学技术的研究,并取得了可喜的成绩。

4. 达标反馈

(1) 地球及其他一切天体都是由 物质 组成。

(2) 科学研究发现,任何物质都是由极其微小的粒子组成的,这些粒子保持了物质原来的性质,我们把它们叫做 分子。

(3) 世界上形形色色的物质有多种形态。我们身边的物质一般以 固 态、液 态、气 态的形式存在。

(4) 科学家发现,原子的结构与太阳系十分相似,它们中心是原子核,在原子核周围,有一定数目的电





子在绕核高速运动。

(5) 纳米是一个 长度 单位, 符号是 nm。

(6) 列举自然界和日常生活中的各种不同状态的物质。从多方面说明固体、液体、气体的不同特征。

答案: 略

5. 学习小结

(1) 内容总结

本节课我们共同讨论学习了宇宙和微观世界。知道宇宙中的一切天体都是由物质组成的, 物质是由分子和原子组成的。构成物质的分子间的作用力的大小和排列方式的不同决定物质一般以固态、液态和气态三种形态存在。知道分子可由一个原子组成, 也可由多个原子组成。在原子的中心有一个原子核, 在核外有一定数目的电子绕核高速运动。了解纳米科学技术及其在生活中的应用。

(2) 方法归纳

本节课运用了以文献资料为主的科学发展史的科学探究过程方法, 向学生展示了人类生存的物质世界的真实画卷, 让学生初步认识物质世界的基本构成。

(二) 延伸拓展

1. 链接生活

将一个普通的玻璃杯装满水, 估算杯中水所含水分子的数量。

2. 实践探索

(1) 实践活动

用天文望远镜观察天体, 如月球、火星或其他天体。从图书馆、因特网和学校数据库中收集人类探索宇宙的有关资料和信息, 写一份介绍宇宙的科学报告。

(2) 巩固练习

① 一般分子的直径大约为 0.4 nm 左右, $0.4 \text{ nm} = \underline{0.4 \times 10^{-9}} \text{ m}$ 。

② 纳米是一个长度单位, 纳米科学技术是研究长度在 $\underline{0.1} \text{ nm}$ 到 $\underline{100} \text{ nm}$ 的科学技术。

③ 物质的状态变化时体积也发生变化, 主要是由于构成物质的分子在 排列方式 上发生了变化。

④ 原子可分为带 正 电荷的原子核和带 负 电荷的核外电子, 它们所带的电荷数 相同 (填“相同”或“不同”), 因而原子对外不显电性。

⑤ 研究发现, 原子核是由更小的粒子 质子 和 中子 组成。

⑥ 银河系异常巨大, 一束光穿越银河系需十万年的时间, 则银河系的长度约为 10 万光年。

⑦ 对于同一种物质而言, 它呈固态时分子间的作用力为 F_1 , 呈液态时分子间的作用力为 F_2 , 呈气态时分子间的作用力为 F_3 , 则这三个分子间作用力的大小关系为 (B)

A. $F_1 = F_2 = F_3$

B. $F_1 > F_2 > F_3$

C. $F_1 < F_2 < F_3$

D. 无法确定

⑧ 下列说法不正确的是 (C)

A. 固体具有一定的体积和形状, 不容易压缩

B. 气体分子间的作用力极小, 因而具有流动性

C. 当物质由固态变为液态时, 体积一定变大

D. 多数物质由液态变气态时, 体积会显著增大

⑨ 一个水分子的直径大约为 0.4 nm , 如果两万个这样的水分子排列起来只有一根头发粗细, 那么头发的直径大约是多少? 合多少米?

答案: $0.8 \times 10^4 \text{ nm}$ $0.8 \times 10^{-5} \text{ m}$

⑩ 下面是探究分子间作用力的实验活动:

将两个底面平整光滑的铅圆柱体压紧密合后, 在下方铅圆柱体钩子上能吊起一定数目的钩码, 说明铅分子间存在着 吸引 力。(填“吸引”或“排斥”)

将 500 ml 的酒精与 500 ml 的水混合后, 发现总体积 小于 1000 ml (填“大于”、“小于”或“等于”), 说明分子间有间隙, 不能紧密结合在一起, 从而间接地说明了分子间有 排斥 力。(填“吸引”或“排斥”)





(三) 板书设计

— 宇宙和微观世界

1. 宇宙是由物质组成的。

2. 物质是由分子组成的。

① 分子: 保持物质原来性质的最小微粒。

② 分子非常小, 一般分子的直径只有百亿分之

几米。

3. 原子结构

① 分子是由原子组成的。

② 原子是由原子核和核外电子组成的。

③ 原子核是由质子和中子组成的。

4. 纳米科学技术

① 纳米是长度单位, 符号为 nm, $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ 。

② 纳米科学技术及应用。

六 资料下载

电子的发现

19 世纪 80 年代初, 汤姆生在卡文迪许实验室进行气体放电现象的研究, 关于阴极射线性质的争论是当时的一个中心议题。阴极射线管是一根两端装有电极的封闭的玻璃管, 当其中的空气抽去后, 再在管子的两端电极上加上较高的电压, 玻璃管就发生放电现象, 阴极会发射出一种射线。实验发现阴极射线在电场和磁场中会迅速随着场的变化而发生偏转, 根据偏转方向确定阴极射线就是带负电的粒子流。为了进一步确定阴极射线的性质, 汤姆生进行了一系列实验, 测定阴极射线粒子的荷质比。1897 年初, 汤姆生先使阴极射线在磁场中偏转, 推想出阴极射线粒子的荷质比。与此同时, 汤姆生给放电管分别充入各种不同气体进行实验, 发现测得的粒子的荷质比与充入管内的气体无关。后来他又用不同的金属材料做成电极, 其结果也不变。这表明来自各种不同物质的电极的阴极射线都是一样的, 它们有共同的组成成分, 汤姆生把它叫做“微粒”。

以后, 汤姆生又分析比较了其他科学家所做的阴极射线粒子的荷质比与塞曼从光谱测量中求得的分子内带电粒子的荷质比是同一数量级, 这一事实使他得出了阴极射线粒子比原子小的结论。汤姆生选择了测定 e 的办法, 在其他科学家的共同努力下, 他利用带电粒子在饱和蒸气中形成雾滴的现象, 测得了粒子的电荷, 至此, 汤姆生发现了电子。

电子的发现, 使人们认识到原子不是组成物质的最小微粒, 原子本身也具有结构。由于原子含有带负电的电子, 从物质的中性出发, 推想到原子中还有带正电的微粒。这就提出了进一步探索原子结构、建立原子模型的问题。

2 质 量

一 素质教育目标

(一) 知识储备点

① 物体所含物质的多少叫质量。

② 质量是物体的一种基本属性。

③ 质量的单位及单位换算。

④ 用天平测量物体的质量。

(二) 能力培养点

① 能从物质的形状、状态、空间位置等变化中, 认识到质量是物体的一种基本属性。

② 熟悉常用的质量单位, 并能对这些常用的单位形成具体的概念, 培养学生对常见物体质量多少的估测能力。





- ③ 通过天平使用的技能训练,培养学生的动手操作能力。

(三)情感体验点

① 通过宇宙物质质量尺度的数量级阶梯的展示和认识物质的质量这一基本属性帮助学生树立唯物辩证的思想,拓展学生的视野,打开学生的思路。

- ② 通过使用天平,培养学生严谨的科学态度与协作精神。

二 教学设想

① 重点、难点、疑点

质量的概念的理解、质量的单位、用天平测量质量是重点。对质量是物体的基本属性的理解和天平的调节、使用是难点。“物体”与“物质”的区别是学生学习中的疑点。

② 课型及基本教学思路

本节课内容为新授课。教学时,教师可以举出学生熟悉的几种物体,指出它们都是由物质构成的,学生往往容易把“物质”与“物体”混为一谈,因此教学中要交待清楚。通过举例帮助学生理解质量是物体的一个基本属性。在介绍质量单位时,教学重点放在质量的国际单位和常用单位的“感性化上”,可通过“小数据”来拓展学生的视野,培养学生对常见物体质量多少的估测能力。关于天平的使用可采用探究的学习方法。让学生在观察实物的基础上,通过阅读课本,熟记课本中提出的几条要求,一边操作一边总结天平的使用方法 & 注意点。

三 媒体平台

① 教具学具准备

铁锤、铁钉、橡皮泥、托盘天平、学生天平、烧杯、松香、天平的挂图。

② 多媒体课件摘英

(1) 课件资讯

可在 <http://www.cai.net> 中搜索即可得到相关内容的课件。

(2) 素材储备

同教具学具。

四 课时安排

1 课时。

五 教学步骤

(一) 教学流程

1. 情境导入

教师在黑板上写两个字“质量”后,让学生讨论在日常生活和生产中,“质量”这个词所表示的含义。然后教师总结:在日常生活和生产中,人们常用“质量”来表示工作的好坏、产品的优劣等,而物理学中的“质量”有其特定的含义。引入课题:今天我们共同讨论学习物体的质量。

2. 课前热身

让学生说一说教室内有哪些物体,它们是由什么材料组成的。

3. 解读探究

(1) 整体感知

物理学中把物体所含物质的多少叫做质量。物体的质量是由自身情况决定,当组成物质和物体体积确定后,物体的质量也就确定了。质量不会随物体的位置、形状、状态而改变,它是物体的一种基本属性。在国际单位制中,质量的单位是千克,符号是 kg。

天平是测量物体质量的仪器。要求了解天平的构造和使用方法,会调节天平的平衡螺母,会使用游码,会用天平称固体和液体的质量。



(2) 四边互动



互动 1

物理学中的“质量”是指什么?



明确

通过观察实物、举实例进行比较、分析归纳得到质量的概念。教师让学生观察:讲台与课桌、铁锤与铁钉。讨论问题:它们是由什么材料构成?师生共同总结:物质是指构成物体的材料,而物体是指由物质构成的、占有一定空间的个体。教师引导学生认识讲台要比课桌所含的木材多,铁锤比铁钉所含的铁多。不同的物体含有物质的多少一般不同,物理学中把物体所含物质的多少叫做质量。物体所含物质越多,它的质量越大。



互动 2

物体的形状、状态、位置改变了,它的质量变不变?



明确

通过探究活动,观察思考,讨论认识质量是物体的属性。活动建议:

①将烧杯中的松香加热,由固态变为液态,让学生观察所含物质的多少变不变?质量变不变?

②将橡皮泥捏成一个小船,形状变化了,让学生观察所含物质的多少变不变?质量变不变?

③将铁锤从地球带到月球上去,思考讨论所含物质的多少变不变?质量变不变?

师生归纳总结:质量是物体的一种属性,因为它不随形状、状态和位置的改变而改变。

学生讨论思考问题:书是由什么物质组成?怎样使书的质量变大呢?



互动 3

一个物理量有大小,就应有单位,那么质量的单位是什么?



明确

教师指导学生阅读课本第9页知道质量的单位及单位换算。通过教科书中的“小数据”熟悉和体会一些物体的质量,培养学生对常见物体质量多少的估测能力。在国际单位制中质量的单位是千克,符号为 kg。常用的比千克大的单位有吨(t),比千克小的单位有克(g)、毫克(mg)。它们之间的换算关系为:

$$1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g}$$

$$1 \text{ mg} = 10^{-3} \text{ g} = 10^{-6} \text{ kg}$$

$$1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$$

教师可补充讲解:在日常生活中,人们习惯上把质量叫做重量,但是物理学中都统一叫做质量。



互动 4

不同物质组成的物体,它们的质量大小如何比较呢?



明确

要准确比较物体质量的大小,就要用工具来测量。让学生讨论:日常生活商店、菜市场超市见到哪些称质量的工具。教师在学生讨论的基础上总结:日常生活中测质量的工具有杆秤、磅秤、电子天平等。在实验室测质量的常用工具是天平。



互动 5

实验室里常用的天平有学生天平和托盘天平,使用较方便的是托盘天平。托盘天平的构造和使用注意点是什么?



明确

首先让学生观察课桌上的托盘天平和讲台上的学生天平,对照展示在黑板上的天平挂图,认识和熟悉天平上的主要部件:底座、托盘、横梁、指针、标尺、游码、分度盘、平衡螺母等。同时指导学生观察砝码盒中每个砝码的质量数。然后指导学生阅读课本第9页,明确天平的工作原理:天平横梁的两臂长度相等,天平平衡后,被测物体的质量就等于砝码的质量。接着让学生在操作之前必须熟记几条要求:被测物体的质量不能超过天平的“称量”,即不能超过砝码盒内砝码的总质量数加上标尺上的最大刻度值;向盘





中加减砝码时要用镊子,不能用手拿砝码,不能把砝码弄脏、弄湿使测量不准确;潮湿的物体和化学药品不能直接放在天平的盘中,使天平盘腐蚀,导致测量不准确。



互动 6

如何用天平测出身边的物体(例如橡皮、铅笔)的质量呢?



明确 首先让学生阅读书第 10 页“天平的使用方法”,一边学,一边思考,一边操作。在学习的过程

中,归纳总结天平的使用方法。接着教师一边讲解示范天平的使用,一边用幻灯把天平的使用方法投影到屏幕上,天平的使用方法:①天平应水平放置,即将天平放在水平工作台上;②天平使用前要使横梁平衡。横梁的左臂高,平衡螺母应向左旋动;③待称物体放在左盘,砝码放在右盘,通过增减砝码或移动游码的方法使天平平衡;④计算质量。被测物体的质量等于右盘中砝码的总质量加上游码指示的质量。

最后,教师应让学生明确:要使天平能够分辨出比最小砝码更小的质量,那就要使用游码,游码每向右移动一格,就等于在右盘中增加一个小小砝码,使用天平前游码应停放在标尺左端的零刻度线上;把待称物体放在左盘,在右盘中增减砝码,因为用右手加、减砝码较方便,向右盘中尝试加砝码时,应先从加质量较大的砝码开始;判断天平是否平衡,可以根据指针左右摆动幅度是否相等来判断,而不必等到指针完全停止摆动。



互动 7

如何用天平称一个大头针的质量?



明确 可让学生讨论。教师在学生讨论的基础上总结:可以采用累积法。方法是:调节好天平,

用天平称出 100 枚大头针的总质量,然后用总质量除以 100 求出一个大头针的质量。

4. 达标反馈

(1)物理学中,把物体所含 物质 的多少叫做物体的质量。质量是物体的一种 基本属性,它不随物体的 形状、状态、位置 的改变而改变。

(2)在国际单位制中,质量的单位是 千克,在实验室用 天平 称物体的质量。

(3)质量为 5 kg 的水,全部结成冰后,冰的质量是 5 kg;质量为 500 g 的瓶装罐头,被宇航员通过宇宙飞船带到太空中,其质量为 0.5 kg。

(4)在下列横线上填上适当的单位:

①1 个人的质量为 50 kg;

②1 个鸡蛋的质量为 50 g;

③一头大象的质量约为 6 t;

④一张纪念邮票的质量约为 50 mg。

(5)如图 10-2-1 所示是托盘天平的结构示意图,主要结构名称是① 托盘,② 分度盘,③ 指针,④ 横梁,⑤ 标尺,⑥ 游码,⑦ 平衡螺母。

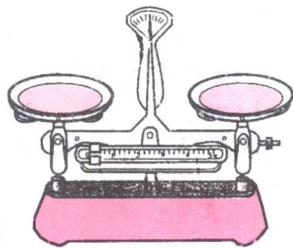


图 10-2-1

(6)用托盘天平称物体质量,天平平衡时,右盘砝码数及标尺上的游码位置如图 10-2-2 所示,以下四个记录中正确的是 (C)

A. 82 g

B. 82.3 g

C. 82.6 g

D. 83.4 g

5. 学习小结

(1)内容总结

这节课我们共同讨论学习了质量。知道质量是指物体所含物质的多少,质量是物体的一个基本属性,它不随物体的形状、状态、位置的改变而改变。在国际单位制中,质量的单位是千克,单位符号为 kg。比千克大的单位有吨(t),比千克小的单位有克(g)、毫克(mg),它们之间的

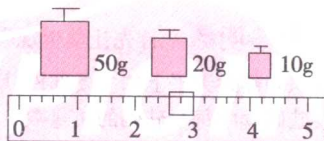


图 10-2-2



换算关系为: $1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g}$, $1 \text{ mg} = 10^{-3} \text{ g} = 10^{-6} \text{ kg}$, $1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$ 。在实验室常用天平称物体的质量。天平使用前应水平放置,并且使天平的横梁平衡。称量时,应将待称物体放在左盘中,用镊子向右盘中加砝码,通过增减砝码或移动游码的方法使天平平衡。被测物体质量等于右盘中砝码的总质量加上游码指示的质量。

(2) 方法归纳

本节课通过列举生活中的实例和实验活动探究了质量的基本属性及质量的称量。质量的变化决定于所含物质的多少,与物体的形状、状态、位置等变化无关,是物体的一个基本属性。在使用天平称物体质量,天平先后要两次调节平衡。使用前要调节横梁平衡。是通过调节平衡螺母达到天平平衡的目的,若天平左臂高,平衡螺母应向左旋动。称量时也要调节天平平衡,是通过增减砝码或移动游码的方法使天平平衡,若天平左臂高,应减少砝码或将游码向左移动。

(二) 延伸拓展

1. 链接生活

用同样的杯子分别装满水、煤油、豆油、果汁,比较它们的质量,并将比较的结果从小到大排序。由此,你能得出什么结论?

2. 实践探索

(1) 实践活动

自制一个简易的天平,用自制的天平称一本物理教科书和一只鸡蛋的质量。

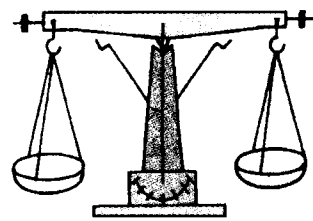


图 10-2-3

天平的横梁可用长 300~800 mm,宽 20~30 mm,厚 5~8 mm 的木条制成,指针可用一根铁丝来做,横梁中间可用断锯条磨成的刀口嵌入,也可在中间钻一个小孔插入一根小钉,小钉水平钉在支架上作为横梁的转轴,小孔做得光滑些,如内衬光滑的金属皮更好,再用小圆盒或易拉罐底做天平盘,用三根线悬挂起来,横梁两端用两个螺钉、螺母作为平衡螺母。标尺可用硬纸片或金属片制成,用胶粘在立柱上。底座可用木板做成,如图 10-2-3 所示。砝码可用泥捏成,完全阴干后放在火中烧一下,校准时可用刀刻或磨。

(2) 巩固练习

(1) 汽车的质量为 $5.5 \text{ t} = \underline{5.5 \times 10^3} \text{ kg} = \underline{5.5 \times 10^6} \text{ g} = \underline{5.5 \times 10^9} \text{ mg}$, 蚂蚁的质量约为 $0.03 \text{ mg} = \underline{3 \times 10^{-5}} \text{ g} = \underline{3 \times 10^{-8}} \text{ kg} = \underline{3 \times 10^{-11}} \text{ t}$ 。

(2) 将 2 m 长的铝丝拉至 3 m 长,铝丝的质量 不变。(填“变大”、“变小”或“不变”)

(3) 使用天平时,应将天平放在 水平平面 面上,把游码移到横梁标尺 左端的零刻度线 上,调节 平衡螺母,使指针指在标尺的 中央红线上。

(4) 下列关于质量的说法中,正确的是 (D)

- A. 水结成冰后,质量变大了
- B. 把铁块加热后,再锻打成铁片,质量变小了
- C. 物理课本在南京和北京时,质量不一样
- D. 任何物体都有质量,没有质量的物体是不存在的

(5) 下列各物体中,质量最接近 $2.0 \times 10^6 \text{ mg}$ 的是 (B)

- A. 一头牛
- B. 一只鸭
- C. 一粒米
- D. 一只玻璃杯

(6) 下列说法正确的是 (A)

- A. 铁块在炼钢炉内化成铁水,状态改变了,质量不变
- B. 一支粉笔在黑板上写字变短了,但质量不变
- C. 1 kg 铁比 1 kg 棉花质量大
- D. 某物体的质量大小决定于所含物质的多少和它的体积

(7) 在用天平测物体质量时,如果所用砝码上沾有油污、灰尘等杂质,测量结果与物体质量的真实值相比将 (B)



- A. 偏大 B. 偏小 C. 一样大 D. 无法确定

⑧托盘天平调节好后,在称量时,发现指针向左偏,这时应该

(A)

- A. 向右盘中添加砝码 B. 将游码向左移动
C. 减少右盘中的砝码 D. 将横梁右端的螺母向右旋

⑨如图 10.2-4 所示,一个教师正在使用天平,试指出他在操作中的三个不当之处:

- a. 人的手接触到了天平的右盘 ;
b. 将物体放在了右盘,砝码放在了左盘 ;
c. 用手直接拿砝码 。

⑩以下是“用天平称水的质量”的实验步骤,请填出合理的步骤的序号:

A F B D C E G H。

- A. 把天平放在水平台上;
B. 调节横梁上的螺母,使横梁平衡;
C. 在右盘中加减砝码,并移动游码的位置,使天平再次平衡;
D. 将空烧杯放在左盘里;
E. 右盘中砝码的总质量与游码在标尺上的读数之和就是空烧杯的质量;
F. 把游码放在标尺的零刻度线处;
G. 把烧杯装水后放在天平左盘中,称出烧杯和水的总质量;
H. 烧杯与水的总质量与空烧杯质量之差就是烧杯中水的质量。

(三)板书设计

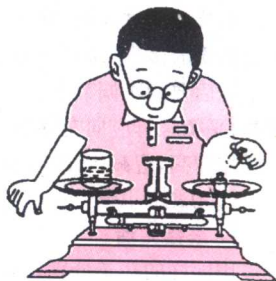


图 10-2-4

二 质量

1. 质量

- ①物体所含物质的多少叫质量。
②质量是物体的属性,它不随形状、状态、位置而改变。

2. 质量的单位

- ①在国际单位制中,质量的单位是千克(kg)。
②其他单位有:吨(t)、克(g)、毫克(mg)。
③单位换算关系:

$$1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg} \quad 1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g}$$

$$1 \text{ mg} = 10^{-3} \text{ g} = 10^{-6} \text{ kg}$$

3. 用天平称质量

- ①托盘天平、学生天平
②天平的构造
③天平的使用方法
④使用天平的注意事项

六 资料下载

质量的测量

质量的测量通常使用天平、杆秤、磅秤。

天平是等臂杠杆,平衡时有 $m_{\text{物}}g = m_{\text{码}}g$,因同一地点 g 相同,故有 $m_{\text{物}} = m_{\text{码}}$ 。在不同地点由于 g 值不同而砝码的重力是不同的,所以砝码的标称值也只能是不变的质量值。

值得指出的是,重力加速度 g 是在计算时消去的,并非原理上不存在,因而在没有重力加速度(无引力场)的地方,天平也就无法称量了。想像一台特大的天平,它的两臂伸到地球上 g 值不等的两个地方,平衡时有 $m_{\text{物}}g_1 = m_{\text{码}}g_2$,而 $m_{\text{物}} \neq m_{\text{码}}$ 。

杆秤和磅秤是不等臂杠杆,其原理与天平相同,它们称出来的也是质量值。

市场交易中计量商品的应当是质量而不是重力。目前市场上常见的,而且受欢迎且将进一步推广的电子秤和台秤被用来测量商品质量。

电子秤是将压力转化为电量(电压、电流、频率),通过数码管显示出数量。台秤是根据内部弹性材料受压力形变而带动指针指出数量。电子秤和台秤都是测力工具,只是它们的刻度通过 $m = \frac{G}{g}$ 变换,转换成



质量值。由于各地的 g 值不同,制造厂检验出厂的电子秤或台秤,使用地按理应当重新加以校准,但各地的 g 值相差极微,完全能达到商品质量测量的精度范围,所以校准这步也就被省略了。

3 密 度

一 素质目标

(一) 知识储备点

- ① 密度的概念、公式、单位,会进行单位间的换算。
- ② 会查密度表,并能说出常见的一些物质的密度。
- ③ 会用密度公式及变形公式解决简单的实际问题。

(二) 能力培养点

通过密度的概念教学,培养学生初步的分析、概括能力,学习一点研究问题和定义物理量的常用方法。

(三) 情感体验点

- ① 通过体验科学探究的全过程,培养学生学习物理的兴趣和发现探索问题的良好学习习惯。
- ② 利用分类列表将一些常见物质的密度呈现出来,引导学生去认识自然界物质的多样性,进而唤起学生对自然奥秘探究的兴趣。

二 教学设想

① 重点、难点、疑点

密度的概念、公式及单位是重点。对密度概念和公式的理解既是难点又是疑点。

② 课型及基本教学思路

本节课内容为新授课。教学时,教师可首先通过实物展示的方法引出问题——怎样认识物质,激发学生的学习兴趣;接着采用实验探究的方法,引导学生发现同种物质的质量与体积成正比的关系,学习以同种物质的质量与体积的比值不变性来定义密度的科学思维方法。在探究活动中,教师应将实施的活动安排与要求向学生交待清楚,严格执行使用仪器的规则,读取数据要细心、准确。对学生得出的结论,教师应予以概括归纳,帮助学生应用“比值”的方法建立密度的概念公式;然后根据密度公式进行密度单位的教学,密度单位属复合单位,在初中物理中第一次出现,在后续的一些物理量的学习中还会遇到,因此教师需特殊强调一下,帮助学生理解和掌握;最后要求学生查密度表中的密度值。对于那些常见的物质密度要形成一些具体的认识,并记住水的密度。通过例题示范,教给学生如何运用密度公式及变形公式解决日常生活中的简单问题。

三 媒体平台

① 教具学具准备

天平、体积相同的木块、铝块、铁块、刻度尺、水、酒精、煤油。

② 多媒体课件撷英

(1) 课件资讯

可在 <http://www.fshyxx.com> 中搜索即可得到相关内容的课件。

(2) 素材储备

同教具、学具。

四 课时安排

1 课时。



五 教学步骤

1. 情境导入

教师取出水、酒精、煤油,体积相等的铁块、铝块、木块让学生来辨认,并说出所采用的辨认办法和依据。师生总结:不同的物质具有不同的特性,颜色、气味、硬度等都是物质的特性,根据这些特性可区分不同的物质。

教师接着出示体积相同的铝块和铁块,它们的质量是否相等?哪个质量大?是否也可鉴别物质呢?

在学生讨论的基础上,教师归纳明确:体积相同的不同物质,质量不相等,它也可反映物质的特性,这种特性用密度来表示。引入课题:今天我们共同讨论学习密度。

2. 课前热身

让学生调节好桌上的天平,为在课堂上使用做好准备工作。

3. 解读探究

(1) 整体感知

由同种物质组成的体积不同的不同物质,质量相同。由不同物质组成的体积相同的不同物体,质量一般不同。通过“比值”的方法,用质量比体积得到单位体积的质量。同种物质单位体积的质量相同,不同物质单位体积的质量一般不同。由此可见,单位体积的物质质量反映了物质的某种物质的特性,物理学中用密度表示物质的这一特性。某种物质单位体积的质量叫做这种物质的密度。密度的定义公式是 $\rho = \frac{m}{V}$,国际单位制中密度的单位是千克/米³(kg/m³),常用单位还有克/厘米³(g/cm³),它们之间关系为:1 g/cm³ = 1 000 kg/m³。

根据已知物质的密度,对不便直接测定质量而能测定体积的物质,可以利用 $m = \rho V$ 来计算物质的质量;根据已知物质的密度,对难以直接测量体积,而能测质量的物质,可以利用 $V = \frac{m}{\rho}$ 来计算物体的体积;根据物体的质量和体积可以计算物质的密度,再通过查密度表可以鉴别物体是由什么物质组成的。

(2) 四边互动



互动 1

体积不同的不同物质,其质量一般不同,对于同一种物质,它的质量跟体积有什么关系呢?

明确 通过实验活动探究。活动建议:

- ①用大小不同的若干铝块做实验,用天平分别称出它们的质量。
- ②用刻度尺分别测出它们的边长,算出它们的体积。
- ③以体积 V 为横坐标,以质量 m 为纵坐标,在方格纸上描点,再把这些点连起来。
- ④计算每个铝块质量与体积的比值。

师生通过探究活动发现同种物质的体积增大几倍,质量也增大几倍。得出结论:同种物质的质量和体积具有成正比的关系,同种物质的质量与体积的比值是一定的。



互动 2

如果是铁块、木块,它们质量与体积的比值会跟铝块的一样吗?

明确 通过实验活动探究。活动建议:

- ①用天平分别测出铁块、木块的质量。
- ②用刻度尺分别测出铁块、木块的体积。
- ③计算出铁块、木块的质量和体积的比值。

师生通过探究活动发现不同物质的质量与体积的比值一般不同。教师明确指出:质量跟体积的比值等于单位体积的质量。同种物质单位体积的质量相同,不同种类的物质的单位体积的质量一般不同。可见单位体积的质量反映了物质的特性。物理学中就用密度可以表示物质的这一特性。把单位体积的某种物质的质量叫做这种物质的密度。



互动 3

知道物质的质量和体积,如何算出密度?根据是什么呢?

明确 教师在学生讨论的基础上,作出总结:由密度的定义,算出这种物质单位体积的质量,就是该物质的密度。即用它的质量除以它的体积。则密度的计算公式为:密度 = $\frac{\text{质量}}{\text{体积}}$, 字母公式为: $\rho = \frac{m}{V}$, 公式中 ρ 代表密度, m 代表质量, V 代表体积。教师补充说明:同类物质 m 与 V 的比值不变,密度 ρ 相同, ρ 与 m 、 V 无关;不同种类的物质,密度 ρ 一般不同。密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 是密度的定义式、计算式,而不是密度的决定公式。在一定的外界条件下,物质的密度是由物质的种类决定的。

互动 4

由密度的计算公式得出密度的单位是什么呢?

明确 教师在学生讨论的基础上总结:密度的单位是由质量和体积单位复合而成的。在国际单位制中,质量的单位是千克(kg),体积的单位是米³(m³),则密度的单位为千克/米³,符号为 kg/m³;如果质量单位用克(g),体积单位用厘米³(cm³),则密度单位为克/厘米³,符号为 g/cm³。

互动 5

1 g/cm³ 与 1 kg/m³ 谁大谁小呢?

明确 教师在学生讨论的基础上总结:要比较密度的大小,首先要统一单位。教师引导学生进行推导:

$$1 \text{ g/cm}^3 = \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} = \frac{10^{-3} \text{ kg}}{10^{-6} \text{ m}^3} = 10^3 \text{ kg/m}^3$$

所以 $1 \text{ g/cm}^3 > 1 \text{ kg/m}^3$ 。学生训练:铁的密度为 7.9 g/cm^3 等于多少千克/米³? 铅的密度为 $2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 等于多少克/厘米³?

互动 6

请同学阅读教材第 14 页,回答下列问题:

- ①金、铜、铁、冰、水银、水、酒精、空气的密度各是多少?
- ②固态物质中谁的密度较大? 谁的密度较小?
- ③液态物质中谁的密度较大? 谁的密度较小?
- ④气态物质中谁的密度较大? 谁的密度较小?
- ⑤哪些物质的密度是相同的?

明确 在学生回答问题后,教师应要求学生记住水的密度 $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 读作 1.0×10^3 千克每立方米,它表示的意义是:1 m³ 水的质量为 $1.0 \times 10^3 \text{ kg}$ 。对于那些常见的物质的密度,形成一些具体的认识,例如金比铜的密度大,铜比铁的密度大,冰比水的密度小等。

互动 7

请同学阅读教材第 14 页例题,注意解答物理计算题的格式和步骤。

明确 在学生阅读教材中的例题后,教师应在黑板上作出正确的例题示范,教给学生如何运用物理公式进行密度计算。要求学生按一定的格式和步骤进行计算,不能只写公式和数字,一定要把必要的文字说明写出来。特别是对单位的运算要加以强调,提醒学生注意正确地书写,不能遗漏。例题示范后,可让学生训练教材第 15 页“动手动脑学物理”中的第 1 题。

4. 达标反馈

(1)某种物质 单位体积的质量 叫做这种物质的密度。密度的计算公式是 $\rho = \frac{m}{V}$ 。在国际单位

