



初級中学課本物理学上册

教 学 参 考 书

第二分册

人 民 教 育 出 版 社

初級中学課本物理学上册

教 学 参 考 書

第 二 分 册

辽宁省教育厅編

北京市書刊出版业营业許可証出字第2号

人民教育出版社出版(北京景山东街)

新 华 書 店 發 行

工人出版社印刷厂印装

統一書号: 7012·1523-2 字数: 70千

开本: 787×1092毫米 1/32 印張: 3

1958年第一版 1959年第二版

第二版1960年1月第二次印刷

北京: 30,001—50,000册

定价 0.22 元

目 录

关于热学部分的教材分析.....1

第七章 物体的热膨胀.....4

一 教材分析.....4

二 教法建議.....5

三 參考資料和參考題.....10

第八章 热的傳播.....12

一 教材分析.....12

二 教法建議.....15

三 演示实验.....22

四 參考資料和參考題.....23

第九章 物体的质量.....25

一 教材分析.....25

二 教法建議.....26

三 參考資料和參考題.....28

第十章 热量的量度.....31

一 教材分析.....31

二 教法建議.....33

三 參考資料和參考題.....42

第十一章 物态的变化.....44

一 教材分析.....44

二 教法建議.....47

三 參考資料和參考題.....55

第十二章 物質的結構——

分子論.....57

一 教材分析.....57

二 教法建議.....59

三 演示实验.....65

四 參考題和參考資料索引.....66

第十三章 热和功.....66

一 教材分析.....66

二 教法建議.....68

三 參考題.....73

第十四章 热机.....73

一 教材分析.....73

二 教法建議.....76

三 演示实验.....88

四 參考資料和參考題.....98

热学的复习提綱.....100

关于热学部分的教材分析

在热学部分里主要包括：(1)热现象——物体的热膨胀、热的传播和物态的变化；(2)物质的结构——分子论；(3)热量的量度与热和功；(4)热机。

物体的热膨胀这一章，将教给学生以一般物体热胀冷缩的规律及其应用；并了解温度的概念和学会量度物体温度的技能。我们知道，科学上测定温度的各种方法中，以利用物体的热膨胀现象为最主要的，而确定物体的温度乃是研究热学的重要问题之一，也是学习热学时首先必须具备的知识；我们从这一章开始来研究热现象，主要的原因就在于此；并且便于以后说明对流现象等。这一章的教材结合了学生的生活实际，比较容易理解。但它是学习热学的基础，应予以足够的重视。

热的传播一章阐述了热的传播的几种不同方式，在这里学生将学习到对流、传导和辐射三个内容以及它们在生活和技术中的应用。这些知识扩大了学生对热现象的认识。在这一章中首先应明确热传播的规律：热总是从温度高的物体传向温度低的物体，直至两个物体温度相等时才能平衡；从而为了解热传播的三种方式打下基础，而且对以后“热量”概念的形成有很大的作用。这一章的内容是学生所常遇见的现象，只要在他們已有经验的基础上来揭露现象的本质，他们是容易接受的。

在热学部分中，不仅要有定性的研究，还应有定量的计算，以加深对热现象的探讨。热量的量度章就是为了符合这一要求而编入的。教材举出大量事例，加以说明、分析和比较，从而引

出热量、比热二个基本概念,并且得出物体吸收或放出的热量与物体的质量、温度的变化和物质的比热的关系——这就是物体温度变化时计算热量的公式。然后在此基础上研究各种不同燃料的燃烧值,以及认识各种燃料在我国社会主义经济建设中的经济价值,这就是很实际的基本生产技术教育。

物态的变化章也是热现象的一部分,放在热量的量度章后面,是由于它需要“热量”概念为基础才能很好地阐述。教材对物态变化的处理,是从具体现象着手的,通过实例和实验的分析和归纳,从而使学生了解物态变化的过程及其规律;认识物态变化是由量变到质变的过程。这些内容,对帮助学生形成辩证唯物主义世界观的基础是有很大大作用的。

为了进一步认识物体热胀冷缩、物态变化等热现象,必须了解物质的结构——分子论。这一章包括着物质的结构、分子间的引力、分子的运动以及利用分子论来解释有关的热现象。这将使学生了解物质的内部结构以及在外表静止的物体中存在着内在的永恒的运动,它比机械运动表现得更为复杂,从而进一步明确运动的普遍性和热现象的性质等。

热和功章主要是说明热和机械能的相互转变关系,从而阐明热的本性就是分子的无规则运动的能。在此基础上通过“热功当量”定量的研究,进一步明确热和机械能相互转变时总能量是守恒的,认识能的转变和能量守恒定律——自然界的基本定律之一,也适用于热学范围中,这就进一步明确能量守恒定律的普遍性,巩固和扩大学生已有的能的转变和能量守恒定律的概念。

热机是建立在“热和功”及前几章热学知识的基础上,将教

給学生以热学应用于生产技术中的知識，这对于培养学生使他們获得进一步学习和参加工农业生产劳动所需的基本知識和技能具有很重要的意义。这章教材是理論結合实际的典型范例，又富有政治思想性，所以它是貫徹基本生产技术教育內容很丰富的一章，因此，在教学过程中，必須特別重視，并尽可能在課外活动中組織学生参观和实习热机，以便收到更大的效果。

教师在講授热机章时，可以加入“鍋駝机”、“煤气机”和“內燃水泵”等三个內容，并把它們安置在适当的地位講述。例如在蒸汽机之后講鍋駝机；煤气机和內燃水泵可放在內燃机的后面來講。內燃水泵也可以放在热机的效率之后，通过講述提高效率的方法来导入。

在講述这些內容时，不仅要使教学密切結合生产实际，同时还要很好地进行思想教育。例如，通过上述三种机器的講述，可以指出尽快地实现农业技术改造对于加快社会主义建設的速度有着头等重要的意义，以及在社会主义社会中，由于敢想敢干的結果，科学可以得到广泛的发展和利用，以激起学生热爱社会主义的情感和实现共产主义的远大理想。

第七章 物体的热膨胀

一 教材分析

物体热膨胀的讲解是研究热学的开端，在讲解本章以前应当简单叙述一下研究热现象的重要意义。从物体的热膨胀开始研究热现象，这种顺序能使我们顺利地讲解对流现象和温度计的构造。本章教材的编排是从气体的热膨胀开始，再讲液体和固体的热膨胀，最后讲热膨胀的应用，它的优点在于由粗而微地揭露现象，使学生易于观察和理解。在初中物理课本里，热膨胀的内容只限于定性方面，对物体的不同的热膨胀只作粗略的介绍而不是具体数值的测定，在这里演示实验非常重要，应当仔细加以研究和准备。

本章研究物体的热膨胀，首先从实际例子得出一般的物体热胀冷缩的规律，并把这一中心内容贯穿到每一节，进而分析不同物体热胀冷缩程度的不同（气体例外），使学生认识到物质的共同性与特殊性，在此基础上向学生介绍物体热胀冷缩规律的应用，使学生了解怎样利用热现象的规律为我们服务，又怎样防止热胀冷缩的为害。

温度计的构造原理是利用物体热胀冷缩规律的重要例子。利用温度计能准确地确定物体的冷热程度，这为以后各章的学习准备了条件。

学生在小学自然课中和日常生活里已经有了一些冷和热的知识；对冷和热的测量方法和物体变冷变热后发生什么现象也有些片断的知识，可是对于不同物体热膨胀不一样及温度计的

构造原理等知識还是知道得不多，因此教师必須在学生已有知識的基础上將这些問題作仔細的分析和說明。

在生产技术教育方面，要使学生懂得溫度計的构造原理和学会使用溫度計的技能；对物体热脹冷縮在生产技术上的作用的讲解要有足够的注意。

本章教材的重点是：

(一)物体的热脹冷縮 通过观察、演示来了解物体热脹冷縮的現象和規律，比較不同物質的脹縮程度，并認識热脹冷縮現象在生产技术上的应用。

(二)溫度和它的量度 明确溫度的意义和溫度的量度的重要性，了解溫度計是根据物体热脹冷縮的規律制成的，以及溫度計的定点、刻度法和使用方法。

由以上的分析可确定本章的教学目的如下：

(一)使学生了解一般物体都是热脹冷縮的；在同样情形下，不同物体的热脹冷縮程度是不同的。

(二)了解溫度的意义、溫度計的构造原理及其使用法。

(三)通过实例說明固体的热膨脹虽小，但所产生的力很大，进而使学生了解固体热膨脹的应用在生产技术上的重要性。

二 教法建議

(一)物体的热膨脹 在講新課前，教师应引导学生回忆在緒論中所講的物理学的研究范围，指出以前所講的是关于固体、液体和气体的一些性質及物体的运动和声的現象。由現在开始所要研究的是另一种物理現象——热的現象；并結合实例簡要地說明学习热学的重要性。可介紹一、二例說明热現象在生产建

設中的应用,也可介紹一、二例來說明热与日常生活的关系。

接着从現象最明显的气体的热膨脹开始,作課本图 141 的实驗。采用边实驗边讲解的方法,着重指出瓶子里有空气,受手的热而膨脹,致使玻璃管中的紅色水滴向外移动。当手离开瓶子时,水滴即向內移动。如放在冷水中,水滴向內移动更明显。如果瓶中装有其他气体,受热或冷却时也发生同样的現象,从而得出結論:一切气体变热时就膨脹,变冷时就收縮。同时指出:气体受热时体积因膨脹而增大;如不計它的体积增大,它的压强就增大。

作課本图 142 的实驗,說明液体受热膨脹的情形,告訴学生要仔細观察現象,从而分析得出液体变热时体积膨脹,冷却时体积收縮的結論。至于在这实驗中所观察到的玻璃管中的液面“先降而后升”的現象,可暫不予以解釋,待讲到液体的膨脹比固体的膨脹为大时再加以說明。作不同液体热膨脹的实驗,說明等量的不同种类液体受热膨脹时,其膨脹的程度是不一样的。

作課本图 143 的实驗,說明气体和液体的热膨脹程度是不同的,在同样情形下,气体的热膨脹程度較大。

演示課本图 144 的实驗或用固体热膨脹的仪器来演示,得出結論:固体跟气体、液体一样也是热脹冷縮,但不同固体的热膨脹程度也是不一样的。

然后分析从課本图 142 实驗观察到的“管内液面先降而后升”的現象,說明在同样条件下,液体的膨脹比固体的膨脹大。

最后根据以上的实驗和分析,得出結論:一般物体都是受热时体积膨脹,冷却时体积收縮,这就是一般物体的共同性(即共同規律)。但在实驗中証实在同样条件下不同的物体表现出

不同的膨脹程度，這就說明了各種不同物體各有其特殊性。在同樣情形下，固體膨脹得最小，液體膨脹得較大，氣體膨脹得最大，對“一般”二字的含義，應註學生注意，給以後講水的熱膨脹特點時作好準備。

本課的教材特點是演示實驗較多，每一個小結都要從演示實驗中歸納出，因此做好實驗乃是這節課的主要關鍵。關於實驗方面應注意的幾點，說明如下：

1. 應掌握演示實驗的時間。通過預先的準備，可以掌握住每個實驗所需的時間。如課本圖 142 和 144 的實驗，可根據液體上升的高度或固體膨脹時使指針移動角度的大小，來確定加熱所需的時間。

2. 不同的實驗可以交錯進行。例如水在加熱後已經膨脹，若要觀察冷縮的現象，就必須等一定時間，在這時間里可以作不同液體熱膨脹的比較的實驗，然後觀察水冷卻的收縮現象。在實驗中應注意加熱的時間不要過長，否則冷卻的時間也長，以致來不及在課堂上觀察冷縮現象。

3. 用酒精或煤油作液體熱膨脹的實驗時，不可直接用火燒器皿，必須把器皿放入熱水中加熱。

4. 做固體熱膨脹實驗時，若時間允許，可增加熱脹球（金屬球與環）的演示，說明固體熱脹冷縮的現象，這對以後講熱膨脹在技術上的意義是有好處的（如車輪上的鐵箍）。

5. 為加強實驗的明顯性，液體應着鮮明顏色，玻璃管後附上色格白底標尺，或採用背景屏。

6. 為使實驗時間夠用，可用熱水瓶帶熱水，免除用酒精燈加熱（固體除外）。

(二)温度和溫度計 在講過各態物體熱膨脹之後，教師應引導學生比較冷熱的程度，於是引出溫度的概念。一般的說，我們對於冷熱的觀念是由觸覺感受的，凡是能使皮膚感覺溫暖的，我們就說它“熱”；反之就說它“冷”。冷和熱是相對的，但僅憑觸覺來辨別冷熱是不可靠的，因為這種觸覺不但各人不同，就是同一人也會因情況而異，如冬天久坐屋中覺得寒冷，而在室外的人進入室內，會感到屋內溫暖。從上述事實就可看出，我們要作科學的探討，對於冷和熱的程度的測定，需要有客觀的標準。因此為比較物體冷熱的程度，我們就採用“溫度”。

接着指出：凡是可測定物體溫度的儀器，我們都稱它為溫度計。隨後着重說明常用的溫度計的構造原理和刻度的方法，以及確定冰點與沸點的方法（確定冰點時，溫度計是放在冰水混合物中；確定沸點時，溫度計是放在沸騰時水的蒸汽中）。最後還應指出以冰點和沸點為定點的攝氏溫標分度法和零下溫度的寫法和讀法等。

在講解時，應發下溫度計，指導學生觀察溫度計上的定點——冰點、沸點（0 度和 100 度）。教師也可利用冰點器和沸點器進行試驗，並指定學生到演示桌前觀察水銀柱頂的標度，並向同學報告觀察的結果，以加深認識。

然後用對比方法說明水銀溫度計和酒精溫度計的優缺點。並說明在我們日常生活和科學技術上都普遍採用攝氏溫標，但也有用華氏溫標的。

要培養學生使用溫度計的技能，其主要點如下：

1. 使用溫度計量度溫度時，應把溫度計放在被測的物體內部，等到溫度計上的示度穩定時，才能記下溫度，切不可使溫度

計离开被測物体。

2. 測量室內、外温度时,应当把溫度計放在阴暗和空气流通的地方。

3. 使用前应注意溫度計的量度范围(最高多少、最低多少),不能超过量度范围,在超过所能量的最高温度时溫度計会脹破。

4. 由于溫度計泡壁太薄,容易碎裂,在測量温度时,应注意溫度計不能与物体相碰撞,以免破損,要指导学生注意爱护。

医用溫度計 首先說明由于使用目的的不同,而有各种各样的溫度計,接着提出医用溫度計的作用;医用溫度計的构造原理与普通溫度計基本上相同,不同之点,就是在水銀泡与細玻璃管之連接處,做得非常細,使水銀上升后不用就不能下降。这样,在溫度計离开人体后,仍能观察出人体的温度。

医用溫度計的刻度范围是 34°C 至 42°C , 所以它用酒精消毒,而不能用热水或煮沸消毒,平时也不能放在太热的地方。

在介紹医用溫度計使用法时,指出用后应用力甩才能使已上升的水銀退回水銀泡中,但对普通的溫度計一定不能甩。

在講述时应用挂图來說明,或用放大鏡观察管孔的构造,以加强教学的直观性。

(三)热膨脹在技术上的意义 通过实例或实验,使学生了解固体受热时长度和体积的变化虽然很小,可是物体热脹或冷縮时却会产生很大的力量。固体热脹冷縮所生的力在技术上有的地方有益,有的地方有害。对有益的方面,我們应尽量利用;对有害的方面,要尽量防止。

首先应让学生回忆固体热膨脹节中的实验,說明各种固体的膨脹程度是不同的,但一般都是很小的。接着让学生看书中的

表4，指出固体物质温度上升 1°C 时每一米增长的长度是1毫米的百分之一、二，但当它受热膨胀而又受到阻碍时，便生出巨大的力，以至会破坏那个阻碍它膨胀的物体。接着又作课本图152的实验并举例说明，如1927年12月报纸上曾刊登的一个新闻：法国遭到连续几天的严寒袭击，巴黎市中心的塞纳河桥受到严重的破坏。桥的铁架受冷收缩，因此桥面上砌的砖突起碎裂了。桥上的交通只得暂时断绝。同时结合课本上的例子，指出这种巨大的破坏力我们必须尽力防止。另一方面也应举例说明热胀冷缩和它所生的力的有益的作用，如箍桶工人用烧热了的铁箍套在木桶上，冷却后可以把木桶箍得很结实；安装工人装滚珠轴承时，把轴套和滚珠都用烧热的油烫过，滚珠膨胀得小而轴套膨胀得大，滚珠就容易纳入和取出。从而指出这种对我们生产、工作有益的作用，必须很好地利用。最后，归纳说明在生产技术中应用固体热膨胀，表明了人类是能利用和改造自然的。

三 参考资料和参考题

(一)温度计的制法 温度计的种类很多。就它的制作原料来说，有水银和酒精温度计；从应用的范围来说，有室内、室外温度计，化学用温度计及医用温度计等。虽然它们的外表有所差异，然而制作方法基本上是相同的。温度计的制法如下：选择一厚壁的毛细玻璃管，它的空心截面积，上下都要均匀，一端膨大做成球形或圆筒形的泡，以便贮藏水银或酒精。然后以硝酸洗涤管内，再以清水冲洗，干燥后对泡部加微热，使管内空气膨胀，随即将管颠倒，将开口端插入水银中（水银需极纯净），泡变冷时水银就沿管上升。采用交替地加热和变冷的方法，使泡中

裝滿水銀，然后把玻璃管立起再加熱，使殘余的空氣跑出去，繼續加強熱使水銀溢出，立即把口封閉，待水銀柱下降後，上端為真空。至此溫度計的製造可告一段落。最後即進行刻度的工作。把溫度計放入純淨的冰和水的混合物中（在標準氣壓下），看水銀降至最低點時，作出一個標志（即冰點），再將溫度計放在沸騰的純水的蒸汽中（在標準氣壓下），看水銀上升至最高點時，再作一標志（即沸點），然後在冰點與沸點間分成一百等分，每一等分叫一度。這就是攝氏溫度計的刻度法。至於華氏溫度計的刻度法，是將冰點定為32度，將沸點定為212度，其間分為180等分。

這種溫度計是在玻璃容器內盛液體的裝置。液體的膨脹系數比玻璃膨脹系數大，水銀的體脹系數大約是玻璃的六倍。當溫度增高或降低時，水銀體積要膨脹或收縮，同時玻璃泡和管的容積也隨着膨脹或收縮。事實上這種儀器就是利用液體與玻璃在膨脹系數上的差別。

（二）水銀溫度計的優點 （1）水銀不附着於玻璃。（2）水銀與玻璃的膨脹系數相差較大，可不必用很小的毛細管和很大的泡，就容易觀察出溫度的變化。（3）水銀的凝固點較平常的溫度低（ -39°C ），其沸點較平常溫度高（ 357°C ）。（4）水銀的比熱很小（0.033卡/克度），所以不需要很多的热量，溫度的變化就很顯著。（5）水銀不透光，管內水銀柱的高度易于觀察。（6）用蒸餾法就能製出純淨的水銀。

（三）医用溫度計 用來測定人體溫度的溫度計，其一般構造原理與普通溫度計相同，不同之處是泡與管之間作得非常細。當水銀受熱膨脹時，由於壓強較大而從細孔中擠過上升到管中；冷卻時則水銀還要經過這一狹道才能縮回泡內，由於分子內聚

力的作用使水銀在狹道處斷開。這時水銀不掉是因水銀表面張力大而溫度計內部的孔很細小的緣故；因而留在管中的水銀柱就表示出病人腋下(或口腔)的最高溫度。要使管中的水銀回到泡中，必須用力往下甩才行。

(四)參考題

1. 物体受热时体积有一些增加，但是重量依然不变。(甲)物体受热时比重增大还是减少？(乙)哪种物态的物质(固态的、液态的还是气态的)在受热时比重的变化最显著？

2. 在哪个季节里电线下垂得最多？

3. 冬天井水温，夏天井水凉，这种说法对不对？

4. 冬天买来密闭的一桶煤油总不是满满的，为什么？

5. 普通温度计和医用温度计都是根据什么原理制成的？在构造上有哪些不同？在用法上又有哪些不同？

6. 为什么用水银温度计不能测量太低的温度？

7. 为什么在安装木桶、轆轤等器具的铁箍前，要特别给箍加热？

8. 在制作桥梁的钢架时，所用的铆钉都烧成红热，穿入孔中，乘热铆好，这样钢梁就被铆钉紧紧铆住在一起，这是什么原故？

(五)參考資料索引

1. 段天煜編著：初中物理演示实验第四章 §1 和 §2，江苏人民出版社。

2. 列茲尼科夫，尤斯科維奇編：中学物理教学問題(从 36 到 42 頁)“热膨胀在技术上的意义”，新知識出版社。

3. 果梁赤金著：物理实验方法和实验技术第二分册(从 121 到 130 頁)“物体的热膨胀”，人民教育出版社。

第八章 热的传播

一 教材分析

本章教材以热的三种传播方式为中心内容，圍繞对流、傳導

和輻射這三個內容講述它們在日常生活中的實際應用以及對一些有關熱傳播的自然現象的解釋。

在開始講授熱的傳播時，首先應通過實例說明發生熱傳播的必要條件是物體之間有溫度差，然後分別研究熱傳播的三種方式：即對流、傳導和輻射。教材的安排是先講對流、傳導，後講輻射，這主要是因為輻射概念比較抽象，而對流和傳導的演示實驗比較明顯，直觀性強，學生易於理解，同時，有關對流和傳導的生活現象和應用實例，學生也較常見，容易接受。學過這兩種傳播方式後，教師就可通過實驗以及對太陽的熱傳到地球上來這一事實的分析，使學生自然地想到，熱的傳播方式除對流和傳導外，還有第三種傳播方式，這時學習輻射就容易理解了。

通過實例和演示說明對流的特徵及其發生條件，指出這種傳播方式只能在液體、氣體中發生。熱水暖室裝置是對流現象在日常生活中的應用實例。風的形成是可以利用對流知識去解釋的一種自然現象。

通過演示和實例說明傳導的特徵，對傳導的原因——分子振動的傳遞問題，這裡不提，主要使學生認識到哪些物質是熱的良好導體，哪些是熱的不良導體，以及它們的不同用途。應指出兩者之間的區別並非絕對的，不良導體並不是絕對不導熱，只是導熱本領較差而已。

在講完熱的對流和傳導後，插入安全燈和水的熱膨脹特點兩節，其作用如下：

安全燈的講授，除了可以鞏固熱的傳導知識外，主要是使學生認識到科學知識在生產技術中的實際應用，以及科學為生產服務的原則。

水的热膨胀特点的讲授一方面使学生对冬季湖水从表面开始结冰这个常见的自然现象有所认识,同时,使前一章所讲的物体热膨胀知识更加完整,另一方面,因为解释这个自然现象时,要利用对流和传导的知识,因此对这两种传播方式也起了巩固和加深的作用。

通过演示和实例说明什么叫辐射及其特征,并结合生活中的一些问题进行解释。

最后,通过保温瓶构造和原理的讲授,概括了本章的主要知识,使学生了解到对流、传导和辐射这三种传播方式并不是孤立进行,往往是同时发生的,所以保温装置对这三种传播方式都须加以防止。

本章教材的重点和难点:

重点是热的对流、传导和辐射。一切的热传播现象,总离不开这三种方式。只要对这三种方式有了清楚的了解,就可解释日常生活和自然界中的热传播现象。

难点是:(一)水的热膨胀特点。水的反常膨胀实验不易在较短时间内做好;对一定质量的物体当它比重变为最大时体积一定最小的道理不容易理解清楚。(二)热的辐射。辐射的概念比较抽象,在理解上不象对流和传导都是通过气体、液体或固体来传播热那样具体而易懂。

从以上分析,我们可以确定本章教学目的如下:

(一)通过生活中的实例和演示实验,使学生了解热传播的三种方式和有关现象以及这方面知识在生产技术中的应用。

(二)使学生认识水的热膨胀特点,并能解释自然界中的有关现象。