

九年义务教育三年制初级中学试用课本

# WULI 物理

第二册

物理通报杂志社 编



经国家教委中小学教材审定委员会审查通过

北京教育出版社

经国家教委中小学教材审定委员会审查通过  
九年义务教育三年制初级中学试用课本

物 理  
WU LI

(第二册)

物理通报杂志社 编

北京教育出版社

067261

物理(第二册)  
WU LI(DI ER CE)  
物理通报杂志社 编

\*

北京教育出版社出版  
(北京北三环中路6号)

邮政编码:100011

北京出版社总发行  
新华书店发行  
物理通报电脑排印部排版  
北京印刷三厂印刷

\*

850×1168毫米 大32开本 7.5印张 162 000字

1995年6月第1版 1997年6月第3次印刷

印数1—252 000

ISBN 7-5303-0712-6/G·684

定价:5.95元

火山熔岩

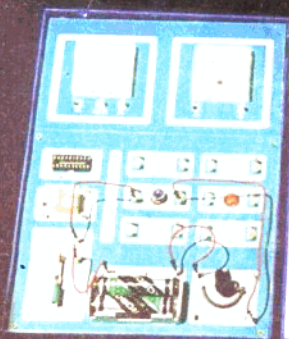


海上冰山



吉林雾凇

书籍式微型实验  
室一本教材配套  
学具，能完成大  
纲规定的全部实  
验，可自由设计  
30多个课外实验



科学方法源于观察实验  
学好物理贵在动手动脑  
初中物理实验  
100个实验  
100个实验  
100个实验





电磁起重机



电磁铁实验



原子弹爆炸形成蘑菇云



链式反应

# 说 明

本教材按国家教委制订的《九年义务教育全日制初级中学物理教学大纲》编写,经国家教委中小学教材审定委员会审查通过,列入全国中小学教材用书目录,供全国各地中学选用。

本教材分第一、二两册,分别供初中二年级和三年级使用。

这套教材由物理通报杂志社从1985年开始组织全国九省市几十位有丰富经验的大、中学校物理教师、教研员(见编委会名单)开展编写研究,成书后曾在28个省市500多所学校试用,受到普遍欢迎。这套教材体现的改革思想和编写原则主要有以下几方面:

1. 初中物理应向生活生产实际靠拢、向大自然靠拢,既生动活泼、通俗易懂又科学准确,体现科学教育特点和素质教育的宗旨。

2. 教材体现教法;教材知识系统结构与教学过程组织结构相适应;力求起点低、阶梯小、难点分散,好教好学。

3. 突出物理学科特征,引导学生通过观察实验建立物理概念,通过多层次实验、讨论、分析、总结、归纳认识物理规律,既学习知识又培养能力。

4. 注意继承与创新相结合,本教材保留了传统教材的光、力、声、热、电、磁等完整的知识板块结构,继承了传统教材在物理概念、物理规律教育中的科学特性,同时又在光、质量和密度、压强、热量、电功和电功率、安全用电等多处编写中推出了新的观点、思想和方法。

5. 教材内容有一定“弹性”,从素质教育和与高中衔接考虑,少数几处比大纲规定的知识面略广、要求略高,但不增加难度(作为选学可灵活掌握)。

6. 本教材为系列教材,每个年级除课本外均配有:《学习目标与检测》、《观察、实验与制作》、《教学参考书》等配套用书;还有《力学学具》和《电学学具》,供大家选用。

根据《量和单位》最新国家标准,今年出版前对全套教材有关内容做了全面修改,不完善之处仍在所难免。敬请批评指正。

本教材所有创新之处知识产权归编者所有,应依法得到尊重。

物理通报杂志社

九年义务教育物理教材编委会

1997.4

# 物理通报九年义务教育物理教材编委会

顾问 胡南琦 杨仲耆 冯麟保 姜国渭 李佩琰

主编 吴祖仁

副主编 王绍符 刘允超 陈考林 杨雄生

编委 于 济(山东) 王广河(北京) 王金城(天津)

王绍符(河北) 王维翰(北京) 王津瑜(北京)

王永生(河北) 田鸿林(杭州) 刘允超(安徽)

刘大祺(湖南) 刘剑华(河北) 朱友忠(安徽)

李洛夫(河南) 乔根惠(北京) 李隆顺(北京)

陈 炜(上海) 陈考林(河北) 陈来义(河北)

汪 勃(重庆) 应相亥(杭州) 吴祖仁(河北)

岳世渊(重庆) 金容钧(延边) 赵 昕(天津)

张汉涛(上海) 赵明大(北京) 张亚贤(长春)

柏辅勋(河北) 洪安生(北京) 高 元(北京)

校运丰(河北) 钱瑞云(南京) 钱碧书(河北)

徐荣亮(南京) 矫卓然(河北) 禄作舟(河北)

杨雄生(北京) 熊荣先(长春) 潘淑玉(长春)

# 目 录

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| <b>第一章 热现象</b> .....          | (1)  |
| 一 温度 * 热膨胀 <sup>①</sup> ..... | (1)  |
| 二 温度计 .....                   | (5)  |
| * 三 热传递 .....                 | (11) |
| <b>第二章 分子动理论 内能</b> .....     | (15) |
| 一 分子动理论 .....                 | (15) |
| 二 内能 .....                    | (20) |
| 三 热量 .....                    | (24) |
| 四 燃料的燃烧值 .....                | (26) |
| <b>第三章 物态变化</b> .....         | (30) |
| 一 蒸发 .....                    | (31) |
| 二 沸腾 .....                    | (34) |
| 三 液化 .....                    | (39) |
| 四 熔化和凝固 .....                 | (42) |
| 五 升华和凝华 .....                 | (48) |
| <b>第四章 比热容</b> .....          | (53) |
| 一 比热容 .....                   | (53) |
| 二 物体温度变化时吸收或放出的热量 .....       | (56) |
| * 三 热平衡 .....                 | (59) |
| <b>第五章 热机</b> .....           | (63) |
| 一 气体膨胀做功 .....                | (63) |
| 二 内燃机 .....                   | (66) |
| * 三 轮机和喷气发动机 .....            | (70) |
| <b>第六章 电路</b> .....           | (79) |
| 一 两种电荷 .....                  | (79) |

---

① 标有\*的章节为选学内容

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 二 电量 电流的形成 .....          | (84)  |
| 三 电路 .....                | (89)  |
| 四 导体和绝缘体 .....            | (93)  |
| 五 串联电路 .....              | (95)  |
| 六 并联电路 .....              | (97)  |
| <b>第七章 电流 电压 电阻</b> ..... | (103) |
| 一 电流 .....                | (103) |
| 二 实验: 用电流表测电流 .....       | (108) |
| 三 电压 .....                | (111) |
| 四 实验: 用电压表测电压 .....       | (115) |
| 五 电阻 .....                | (118) |
| 六 变阻器 .....               | (121) |
| 七 实验: 用滑动变阻器改变电流的大小 ..... | (125) |
| * 八 半导体 .....             | (128) |
| * 九 超导 .....              | (128) |
| <b>第八章 欧姆定律</b> .....     | (133) |
| 一 欧姆定律 .....              | (133) |
| 二 欧姆定律的应用 .....           | (136) |
| 三 实验: 用伏安法测电阻 .....       | (139) |
| 四 串联电路的等效电阻 .....         | (141) |
| 五 并联电路的等效电阻 .....         | (146) |
| <b>第九章 电功和电功率</b> .....   | (153) |
| 一 电功和电功率 .....            | (153) |
| 二 电功率的测量与计算 .....         | (157) |
| 三 实验: 测定小灯泡的电功率 .....     | (160) |
| 四 电功的计算与测量 .....          | (161) |
| 五 焦耳定律 .....              | (164) |
| <b>第十章 磁现象</b> .....      | (169) |
| 一 简单的磁现象 .....            | (169) |

|             |                            |              |
|-------------|----------------------------|--------------|
| 二           | 磁场 磁感应线·····               | (173)        |
| 三           | 电流的磁场·····                 | (177)        |
| 四           | 电磁铁·····                   | (180)        |
| 五           | 电磁继电器和电话·····              | (182)        |
| 六           | 磁场对电流的作用 电动机·····          | (185)        |
| 七           | 实验：安装直流电动机模型·····          | (189)        |
| <b>第十一章</b> | <b>电磁感应 电磁波·····</b>       | <b>(195)</b> |
| 一           | 电磁感应·····                  | (195)        |
| 二           | 发电机·····                   | (198)        |
| 三           | 电磁波和无线电通信常识·····           | (202)        |
| * 四         | 激光·····                    | (205)        |
| <b>第十二章</b> | <b>家庭电路和安全用电·····</b>      | <b>(209)</b> |
| 一           | 家庭电路·····                  | (209)        |
| 二           | 安全用电·····                  | (215)        |
| * 三         | 实验：安装简单的照明电路·····          | (218)        |
| <b>第十三章</b> | <b>原子核 核能 能的转化和守恒·····</b> | <b>(222)</b> |
| 一           | 原子 原子核 放射性·····            | (222)        |
| 二           | 核能·····                    | (225)        |
| 三           | 能的转化和守恒定律·····             | (227)        |
| 四           | 能源的开发和利用·····              | (229)        |

## 第一章 热现象

冷、热与人类的生活息息相关. 在远古时代人类的祖先发现了火, 使用了火, 从而开创了人类的文明历史. 在科学技术高度发展的现代, 热的利用对人类的生存、发展仍然有着重大意义. 取暖、做饭离不开热, 各种交通工具、工农业生产的动力离不开热, 农作物的生长也离不开热.

与冷热有关的一些现象在物理学中叫做**热现象**. 在这一章我们将学到有关热现象的一些知识, 学习了这些知识, 我们不但会明白常见的一些现象是什么道理, 还能在日常生活中应用这些知识.

### 一 温度 \* 热膨胀

人们自幼小时就对温度有了切身的体验. 这是由于人们在生活中不断接触各种冷的或热的物体的缘故. 一个物体如果比另一个物体热, 我们就说这个物体的温度较高; 一个物体如果比另一个物体冷, 我们就说这个物体的温度较低. **温度是表示物体冷热程度的物理量.**

温度的变化常常会引起物体的体积发生变化, 这种现象叫做**热膨胀**.

【实验 1】如图 1-1 所示, 将一个带有玻璃管的橡皮塞塞在烧瓶口上, 然后将玻璃管口浸在水中. 为便于观察, 可

在水中加入一些红墨水,对烧瓶加热就会有气泡从瓶口往外冒(图 1-1 甲),这表明烧瓶里的空气受热,随着温度的升高体积增大.停止对烧瓶加热,让烧瓶冷却,就会有一部分水进入烧瓶(图 1-1 乙),这表明烧瓶里的空气随着温度降低,体积缩小.

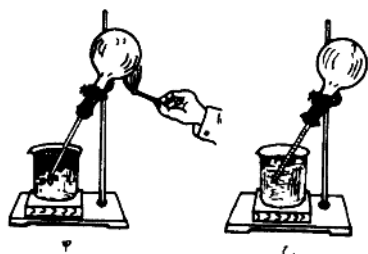


图 1-1 气体的热膨胀



图 1-2 液体的热膨胀

【实验 2】先在烧瓶中装满红色的水,再将带有玻璃管的橡皮塞紧紧地塞在瓶口上.在玻璃管上做出液面位置的标记.然后用酒精灯对烧瓶加热(图 1-2),玻璃管内的液面就会上升.这说明液体温度升高时体积膨胀.然后观察,停止加热管内液面怎样变化?想一想这又说明了什么?

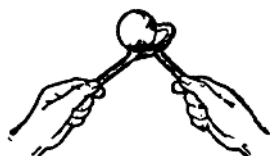


图 1-3 固体的热膨胀

【实验 3】如图 1-3 所示,一个带柄的金属球,在室温下刚好能穿过一个金属环.金属球经过在酒精灯上加热之后,就不能再穿过圆环了.这说明金属球温度升高时体积膨胀.如果再将金属球浸入冷水中片刻,取出后小球就又能穿过圆环了.这又说明了什么?

从上面三个实验中,可以观察到气体、液体、固体都有热膨胀现象.一般物体都是温度升高时体积

膨胀,温度降低时体积收缩.在相同条件下,气体体积膨胀得最大,液体次之,固体最小.

### \* 热膨胀的防止和利用

乒乓球瘪了,放在开水中烫一烫,就又鼓起来了.这是由于乒乓球里的空气受热膨胀,从内部压迫乒乓球使其恢复了原状.

固体的热胀冷缩变化虽然比气体和液体小,但是受到阻碍时,却能产生很大的力量.所以长长的铁轨要用密集的弹簧压条来固定.在架设较长的桥梁时,常常是只将一端固定,而另一端可以自由伸缩,不然由于热膨胀可能导致损坏.

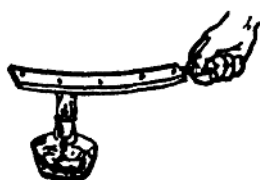


图 1-4 双金属片受热弯曲

【实验】把长、宽、都相同的长铜片和铁片铆在一起,就制成了一个**双金属片**.给双金属片均匀加热,双金属片就会由直变弯,而且是向铁片那边弯曲(图 1-4).这说明在相同的条件下加热,铜片比铁片膨胀

得要有些.

不同的物质在相同的条件下加热膨胀多少的不同很有实际意义,例如:把双金属片接到电路中,可以通过温度变化控制电路的通断;通过玻璃灯泡的导线要选用与玻璃热膨胀性质一样的金属丝,等等.



1. 如果使图 1-3 所示的金属球温度不变,而使金属环的温度降低,金属球还能穿过金属环吗?为什么?

2. 如果钢笔帽太紧打不开了,如何利用热膨胀知识把它打开?

## 小小火灾报警器



利用双金属片受热弯曲的现象,我们来做一个小小的火灾报警器。

用一个废日光灯的启动器,去掉外壳,小

心地将玻璃泡打破,露出其中的动触片和静触片(图1-5)。U形的动触片是双金属片。照图上画的那样,用导线把启动器、小灯泡和电池连接起来。点燃火柴去烧动触片,它受热变形后跟静触片接触,于是小灯泡亮起来。火柴熄灭后,动触片变冷,离开静触片,小灯泡就不亮了。



图1-5 火灾报警实验

想一想,这个装置是如何报警的? 动触片的里面和外面两种金属,哪一种温度升高时膨胀得多?

## 练习一

1. 温度是表示\_\_\_\_\_的物理量。

\* 2. 一个铁制的垫圈(图1-6),当温度升高时,它的外径  $D$  将\_\_\_\_\_;它的内径  $d$  将\_\_\_\_\_.  
(填变大、变小、不变)

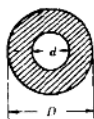


图1-6

你能否用小实验来验证自己的答案正确与否? 能否举出应用实例?

\* 3. 由铜、铁两种金属制成的双金属片,均匀加热后,该双金属片向上弯曲(图1-4),从而可以知道上面的金属片是\_\_\_\_\_片。

\* 4. 混凝土马路,为什么每隔一定的距离要留一道缝隙?

\* 5. 汽油、柴油通常是装在密封的油桶里运输或贮存的。在向油桶里装油时,为什么不能装得满满的,而总要留一些空隙呢?

## 二 温度计

### 温度计

人的感觉能大致区分物体的温度,人的身躯能感知气温的变化;手能判断水的冷热.但是靠人的感觉不可能区别更细微的温度差别,更不可能凭人的身躯的感觉去测试更高或更低的温度.测量温度需要借助于工具.测量温度的工具有多种多样,有的能测很高的温度,也有的能测极低的温度,还有的能测遥远的太阳表面的温度.所有这些测量温度的工具,都叫做**温度计**.

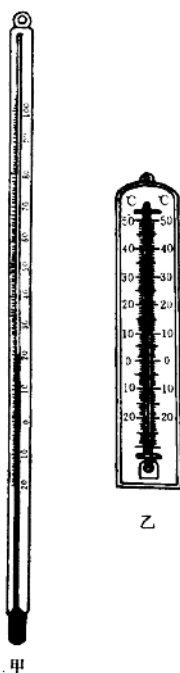


图 1-7 温度计

实验室里常用的是水银温度计(图 1-7 甲,乙是家用温度计).它是一根内径很细、且粗细均匀的玻璃管,管的下端有个玻璃泡,管和泡内灌有水银,玻璃管上标有刻度.温度升高时水银受热膨胀,玻璃管中的水银面上升;反之,温度降低时,水银遇冷收缩,水银面下降.依据一定的标度方法就可以根据水银面的位置,测定温度的高低.

温度的数值表示方法叫做**温标**,长时期以来通用的是**摄氏温标**.摄氏温标的单位是**摄氏度**,符号“ $^{\circ}\text{C}$ ”.原始的摄氏温标规定了两个定点的温度<sup>①</sup>,把冰水混

① 这里所说的两个定点温度,都是在标准大气压下的温度.

合物的温度规定为零摄氏度( $0^{\circ}\text{C}$ );把水沸腾时的温度规定为  $100^{\circ}\text{C}$ 。在  $0^{\circ}\text{C}$  和  $100^{\circ}\text{C}$  这两个定点之间分成 100 等分,每一等分就是  $1^{\circ}\text{C}$ ,这种分度法可延伸到  $0^{\circ}\text{C}$  以下和  $100^{\circ}\text{C}$  以上。 $0^{\circ}\text{C}$  以下的数值前加“—”号,如零下  $4^{\circ}\text{C}$ ,记做“ $-4^{\circ}\text{C}$ ”,读做“负  $4^{\circ}\text{C}$ ”。

现在我国已采用近年来国际上推广使用的**热力学温标**。热力学温标单位的名称是**开尔文**,简称“开”,符号“K”。热力学温标的零开尔文又叫做“**绝对零度**”。

考虑到人们的习惯,允许摄氏温度保留使用,但重新规定了摄氏温度与热力学温度的关系: $0\text{ K}$  等于  $-273.15^{\circ}\text{C}$ ;每  $1\text{ K}$  的温度间隔与  $1^{\circ}\text{C}$  的温度间隔相同。若用  $t$  表示摄氏温度, $T$  表示热力学温度数值,则可写成

$$t = (T - 273.15)^{\circ}\text{C}$$

在要求不严格的情况下,式中的 273.15 可以写成 273。

一些常识温度值 / $^{\circ}\text{C}$

|               |       |        |                      |
|---------------|-------|--------|----------------------|
| 正常人的体温        | 37    | 普通煤炉   | $800 \sim 1\,000$    |
| 地球上最高气温       | 63    | 炼钢炉    | $1\,500 \sim 1\,900$ |
| 地球上最低气温       | $-88$ | 灯泡中的灯丝 | 2 500                |
| 标准大气压下水沸腾时的温度 | 100   | 太阳表面   | 6 000                |
| 标准大气压下水结冰时的温度 | 0     | 核爆炸    | $10^6 \sim 10^8$     |

## 温度计的使用

怎样使用温度计测量物体的温度呢?

1. 使用前,首先要估计被测物体的温度,选择测量范围适当的温度计,也就是被测物体的温度不能高于温度计所能测的最高温度,也不能低于温度

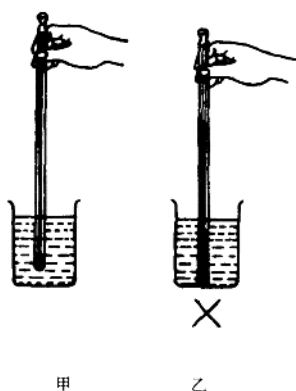


图 1-8 温度计放置的正误

计所能测的最低温度. 如无法估计被测物体的温度时, 应选用测量范围较大的温度计.

2. 使用温度计测物体温度时, 必须使温度计的玻璃泡与被测物体充分接触. 测量液体温度时, 应将玻璃泡完全浸入液体里面(图 1-8 甲), 但是不能与容器的壁或底接触(图 1-8 乙).

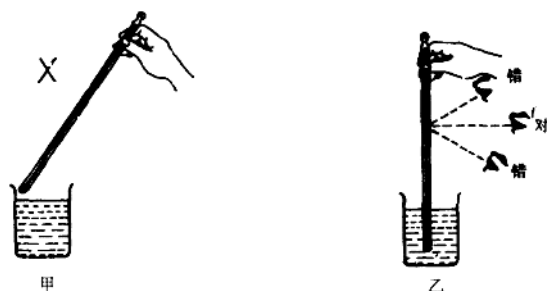


图 1-9 温度计的读数

3. 要等待温度计中的液面稳定后, 才能从刻度上读温度数值. 读数时, 温度计不要离开被测物体(图 1-9 甲); 另外, 人的视线要跟温度计中的液面相平(图 1-9 乙).

一般温度计在离开被测物体物体后再读数, 就不准确了. 那么为什么体温计在离开人体后, 还能准确读出人体的温度呢? 比较体温计