

大象 专题

教材精讲
与中考
试题研究

北京名师新奉献

热学 光学 声学

初中物理

丛书主编 希 扬

大象出版社

大象专题

——教材精讲与中考试题研究

热学 光学 声学



大象出版社

大象专题——教材精讲与中考试题研究

热学 光学 声学

丛书主编 希 扬
本册编写 孟向东
责任编辑 郑世猛(特约)
责任校对 方 丽 李建平
版式设计 尚文生

出 版	大象出版社 (郑州市经七路25号 邮政编码450002)
网 址	www.daxiang.cn
发 行	大象出版社总发行部
经 销	全国新华书店
制 版	河南第一新华印刷厂
印 刷	郑州市毛庄印刷厂
版 次	2004年2月第1版 2004年2月第1次印刷
开 本	890×1240 1/32
印 张	6.25
字 数	233千字
印 数	1—5 000册
书 号	ISBN 7-5347-3357-X/G·2764
定 价	7.50元

若发现印、装质量问题,影响阅读,请与承印厂联系调换。

印厂地址 郑州市邙山区毛庄工业区

邮政编码 450044

电话 (0371)3784396

编委会名单

总策划：大象出版社

丛书主编：希 扬

副主编：彭广仁 魏秀敏 李 利
孔 杰 彭 勃

编 委：封学英 赵 霞 李瑞萍
翁文利 陈 方 李 健
马 静 高金华 郝宏文
陈育红 冯 鸣 姜立波
隋 芳 张永忠 李历清
刘丽辉

执行策划：北京斜阳编辑服务中心

编写说明

B
IAN XIE SHUO MING

在学习的过程中,每个学生都会遇到不同的难关,有人学不好数学的三角函数,有人最怵物理的受力分析,还有人看到有机化学的题就发蒙。而传统的同步类辅导书在指导学生学习时,以年级划分、章为单位,平均分配兵力,很难针对学生的弱点对症下药。因此大象出版社经过深入的市场调研和精心策划,专门组织高水平的作者队伍,为学生编写了这套突破专题知识的丛书。

本丛书共分为数理化三科,按照知识块分专题成书,根据教育部最新的《国家课程标准》及教学过程中公认的知识体系编写,不局限于某一版本的教材,可适用于各地使用各种版本教材的教师和学生。旨在通过详细的讲解和训练,使学生在某一年级某一学习阶段就某一专题达到牢固掌握的水平,并通过密切联系中(高)考来拓展和深化该专题的知识体系,使学生在中(高)考中获得好成绩。

丛书各专题内容为相对独立的知识块,按先基础后综合的模式编写。基础部分按教学过程中的相关章节编写,各章分为知识讲解和中(高)考试题研究两部分。知识讲解部分的内容有:

专题概述:描述本专题知识在学科学习中的地位、作用及历年来在中(高)考中被考查的情况。

知识网络:包括专题知识网络和本章知识网络。以框图形式勾勒本章知识结构及知识之间相关联系,在学生头脑中留下清晰的知识脉络。

精讲·精析·精练:重在打基础,将知识点讲透练透。讲解与例题力求精准、透彻、全面,不是仅仅停留在教材水平上,而是将教师教学经验融于其中,讲出理解问题的关键点、记忆的窍门、易混易错之处。通过叙述、对比、点拨等手段解决学生初学知识点时的所有困惑,使学生牢固掌握概念,打好学习基础。

设置重点难点热点、知识点精析、典型例题分析、夯实基础训练几个栏目。

巩固·拓展·提高:重在提高和拓展,这部分源于课本知识,但更丰富和深入。旨在使学生开阔眼界,提高能力,内容为水平高、难度大的综合性较强的知识和题目,满足学生提高和在考试中取得好成绩的需要。设置疑难互动问答、进阶例题研究、拓展提高训练几个栏目。

中(高)考试题研究则是以本章知识在中(高)考中的历年试题(各地各类)为研究对象和写作内容,站在中(高)考的高度上对一章知识进行综合,将知识的学习和应用提高到一个新的水平上。设置:中(高)考数据分析、中(高)考经典回放、中(高)考题型设计、中(高)考实战演练几个栏目。

专题知识综合应用是放在全书最后的综合内容,将整个专题知识放到学科学习和3+X高考情境中研究。设置专题知识整合、联系实际应用、3+X解读、专题知识综合测试等栏目。其中3+X解读栏目又由学科内综合解读、学科内综合应用训练、理科综合解读、理科综合应用训练、文理大综合解读、文理大综合应用训练等内容组成。这部分内容旨在培养学生综合利用知识解决问题的能力。

通过“基础—提高—综合—应用”这几个层面逐渐深入地学习专题知识,我们期待着每一位使用《大象专题》的学生都能在这一专题的学习中打下牢固的基础,取得长足的进步。鉴于本书编写难度大、时间紧,疏漏在所难免,恳请广大读者批评指正,以便再版时完善。

《大象专题》编委会

目 录

● 专题概述

专题知识网络	1
--------------	---

● 第一章 热现象

本章知识网络	2
1.1 温度计	3
1.2 熔化和凝固	9
1.3 汽化和液化	15
中考试题研究	21
本章综合测试	26

● 第二章 分子动理论 内能

本章知识网络	28
2.1 分子动理论	29
2.2 内能和内能的改变	35
2.3 内能的利用 热机	46
中考试题研究	54
本章综合测试	60

● 第三章 光的反射

本章知识网络	64
3.1 光的反射	65

目 录

3.2 平面镜	73
中考试题研究	84
本章综合测试	90

●第四章 光的折射

本章知识网络	94
4.1 光的折射	94
4.2 透镜	102
中考试题研究	113
本章综合测试	119

●第五章 声现象

本章知识网络	122
5.1 声音的发生和传播	123
5.2 乐音与噪声	130
中考试题研究	136
本章综合测试	141

●第六章 实验

6.1 用温度计测水的温度	145
6.2 观察水的沸腾	146
6.3 观察凸透镜所成的像	149

目 录

● 专题知识综合应用

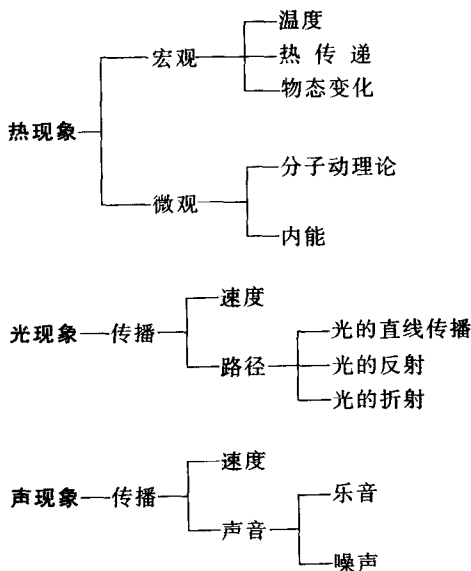
专题知识整合	157
专题知识综合测试(A 卷)	161
专题知识综合测试(B 卷)	168

本专题介绍初中物理的热学、光学和声学等三部分内容. 这些内容约占初中物理的 25%. 这些知识是学习现代物理、掌握现代科学技术所必需的基础知识. 初中阶段, 热学研究的是与温度有关的热现象, 对热学的基本理论——分子动理论只要求初步认识; 光学通过光的简单现象定性研究几何光学规律; 初中声学依据教育部 2000 年颁布的《九年义务教育全日制初级中学物理教学大纲(试用修订版)》要求难度有所提高, 在知道声音的发生及传播的基础上, 还要知道乐音和噪声.

初中物理的热学、光学和声学有知识点 20 个, 在历年中考命题中, 赋分值下限为 25 分, 各知识点考查概率几乎达到 100%, 中考题型主要有选择题、填空题、作图题和计算题等.



专题知识网络

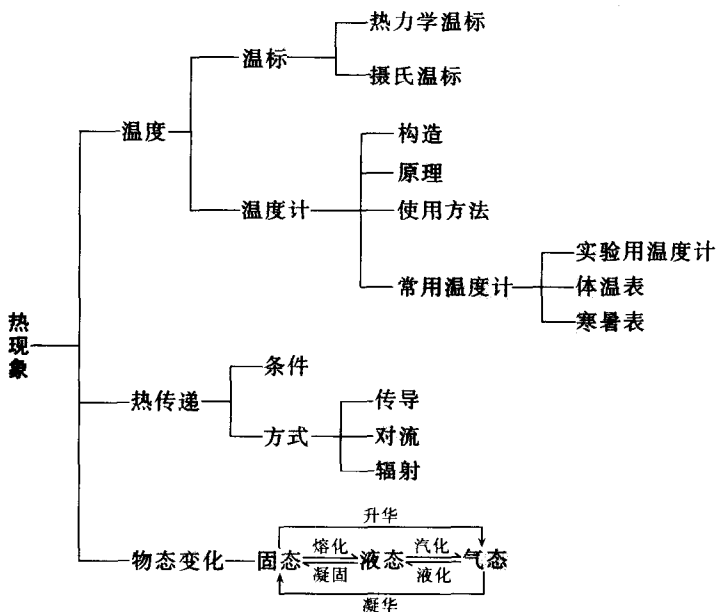


第一章

热现象



本章知识网络



本章从宏观上研究与温度有关的热现象,初步学习利用图象研究物理量变化规律的方法,本章重点是六种物态变化规律及其应用.本章特点是概念多、现象多,因此要求学生有一定的分析能力和判断能力.本章知识点可归纳如上网络.

1.1 温 度 计

精讲·精析·精练

重点难点连接点

重点 1. 理解温度概念. 2. 知道物体的热胀冷缩性质. 3. 知道温度计的测温原理和使用方法. 4. 知道三种常见温度计的原理、结构及其区别.

难点 摄氏温度的分度方法.

知识网络连接点 温度与内能的联系和区别.

知识点精析

1. 温度

温度是描述物体冷热程度的物理量. 所谓热现象就是与温度有关的现象, 因此, 温度是状态量. 从微观上看, 温度反映了物体内部大量分子无规则运动的剧烈程度, 是大量分子平均动能的标志量.

(1) 温标: 为定量量度物体冷热程度而对温度零点和分度方法所做的规定, 每一种规定则对应一种温标.

(2) 四种温标: ①华氏温标. 1712 年由德国物理学家华伦海特创立. 单位为“华氏度”, 用“ $^{\circ}\text{F}$ ”表示, 规定在 101325 Pa 的大气压下水的冰点为 32°F , 水的沸点为 212°F , 其间分成 180 等份, 每等份为 1°F . ②勒氏温标. 1730 年由法国人列缪尔创立. 单位为“勒氏度”, 用“ $^{\circ}\text{R}$ ”表示, 规定在 101325 Pa 的大气压下水的冰点为 0°R , 沸点为 80°R , 其间分成 80 等份, 每等份为 1°R . ③摄氏温标. 1742 年由瑞典天文学家摄尔西斯创立. 单位为“摄氏度”, 用“ $^{\circ}\text{C}$ ”表示, 规定在 101325 Pa 的大气压下水的冰点为 0°C , 沸点为 100°C , 其间分成 100 等份, 每等份为 1°C . ④热力学温标, 又称开氏温标. 1848 年由英国物理学家开尔文创立. 单位“开尔文”, 用“ K ”表示, 规定水的三相点(水、水蒸气和冰共存的状态)的温度为 273.16 K. 热力学温度 T 和摄氏温度 t 的关系是 $T = t + 273.15 \text{ K}$, 一般情况下写成 $T = t + 273 \text{ K}$.

2. 物质的热胀冷缩

(1) 气体、液体、固体在温度升高的时候膨胀, 在温度降低的时候收缩. (2) 在相同的条件下(体积相同、温度变化也相同), 固体膨胀得最小, 液体膨胀得较大,

气体膨胀得最大。(3)同是固体或同是液体,在相同的条件下不同物质热膨胀的大小也不相同。(4)水的反常膨胀,水在 $0^{\circ}\text{C} \sim 4^{\circ}\text{C}$ 间产生反常膨胀,一定质量的水在 4°C 时体积最小,密度最大。因此在规定质量的单位“千克”时,强调了 4°C 时 1L 纯水的质量才是 1kg。

3. 温度计的测温原理和使用方法

(1)常用液体温度计的构造:内径细而均匀且被抽成真空的玻璃管,下端相连玻璃泡,泡内盛有测温液体(水银、酒精、煤油),管壁有刻度并标有符号。(2)常用的温度计的测温原理:利用液体热胀冷缩的性质来测量温度。(3)用温度计测液体温度的使用方法:共分五步。①认。认清零刻度线、量程和分度值。②放。放置液体中时应全浸不碰。③看。视线应与液柱上表面相平。④读。待示数稳定后,将温度计留在液体中读数。⑤记。应同时记录数值和单位。

4. 三种常见温度计

区别 温度计	构造	测温液体	量程	分度值	用途
体温计	有缩口	水银	$35^{\circ}\text{C} \sim 42^{\circ}\text{C}$	0.1°C	测体温
实验用温度计	/	水银或煤油	$-20^{\circ}\text{C} \sim 110^{\circ}\text{C}$	1°C	测液体温度
寒暑表	/	酒精	$-30^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$	1°C	测气温

典型例题分析

例 1 图 1-1 是常用液体温度计的一部分,它的示数是()

A. 28°C B. -12°C

C. 12°C D. 18°C



图 1-1

分析与解 对只给温度计的一部分的试题,要判断给出的是 0°C 以上部分还是 0°C 以下部分。温度计 0°C 以上部分是液柱越往上,温度计的示数越大;若是 0°C 以下部分,则液柱越往下,温度计的示数越大。由图可知,此题所给的是温度计的 0°C 以下部分。正确读数是 -12°C 或零下 12°C 。

答案 B

例2 一支刻度均匀但不准的温度计,把它放在冰水混合物中示数为 4°C ,放在1标准大气压下的沸水中示数为 96°C .当用此温度计测得室温为 25°C 时,实际温度是多少摄氏度?

分析 这是以物理学科的问题为载体提出的数学问题,是热学中常见的题型.

解法1 等分法.因温度计的刻度是应用等分法刻出的,所以,只要先求出温度计上每一格表示的实际温度,再乘以温度计液柱上升的格数,就可以求出实际温度.由题可知:该温度计每一格对应的实际温度为 $\frac{100^{\circ}\text{C}}{96-4} = \frac{100}{92}^{\circ}\text{C}$,当温度计示数为 25°C 时,温度计液柱上升 $(25-4)$ 格,室内实际温度为 $\frac{100}{92}^{\circ}\text{C} \times 21 = 22.8^{\circ}\text{C}$.

解法2 图示法.因温度计的刻度是均匀的,所以温度计显示的差值跟实际温度的差值成正比.如图1-2所示,设显示温度为 25°C 时的实际温度为 t ,则有 $\frac{100^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}}{96^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}} = \frac{t - 0^{\circ}\text{C}}{25^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}}$,解得 $t = 22.8^{\circ}\text{C}$.

解法3 数学法.因温度计的刻度是均匀的,温度的变化与液柱的高度变化成正比,所以满足一次函数 $y = kx + b$.设实际温度为 t 、显示温度为 t' .则 $t' = kt + b$.将 $t_1 = 0^{\circ}\text{C}$, $t_2 = 100^{\circ}\text{C}$; $t'_1 = 4^{\circ}\text{C}$, $t'_2 = 96^{\circ}\text{C}$ 代入得

$$b = 4, \quad \text{①}$$

$$96 = 100k + b. \quad \text{②}$$

①②联立解得 $k = 0.92$.再将 $t_3' = 25^{\circ}\text{C}$ 代入 $t' = 0.92t + 4$ 得 $25^{\circ}\text{C} = 0.92t_3 + 4^{\circ}\text{C}$,解得 $t_3 = 22.8^{\circ}\text{C}$.

解法优化 三种解法相比较图示法较佳,采用图示法可形象直观地将两种物理情景间的内在联系展现出来,如图1-2所示, 96°C 对应着 100°C , 4°C 对应着 0°C , 25°C 对应着 t ,用比例解出 t 值.

点拨 此题考查用物理知识解决实际问题的能力.关键点:(1)温度计的测温原理使其刻度均匀;(2)由显示温度和实际温度的对应点建立数量关系.

夯实基础训练

一、填空题

1. 一般物体都是在_____的时候膨胀;在相同条件下_____体膨胀得最小.

2. 一实习护士在忙碌中用一温度计连续测了甲、乙、丙三人的体温,她在测量过程中只用力甩几下,测得三人的体温分别是 37.3°C 、 37.9°C 、 37.9°C ,三人的真

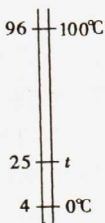


图 1-2

实体温应为甲 _____ $^{\circ}\text{C}$, 乙 _____ $^{\circ}\text{C}$, 丙 _____ $^{\circ}\text{C}$.

二、选择题

3. 把大小一样的铜片和铁片铆在一起制成双金属片, 在酒精灯下加热, 结果 ()
- A. 双金属片向铁片弯曲, 说明铁片膨胀得大
B. 双金属片向铜片弯曲, 说明铜片膨胀得大
C. 双金属片向铁片弯曲, 说明铁片膨胀得小
D. 双金属片向铜片弯曲, 说明铜片膨胀得小
4. 有关摄氏温度与热力学温度的关系, 下列说法正确的是 ()
- A. 热力学温度的零度是摄氏温度的 273 度
B. 摄氏温度的零度是热力学温度的 273 度
C. 27°C 用热力学温度表示是 300K
D. 升高了 27°C 用热力学温度表示是升高了 300K

三、作图题和实验题

5. 图 1-3 所示是温度计的一部分, 此时温度计的示数是 28°C , 请在图中画出温度计的液柱, 使它正确地表示出该温度.

6. 以下是用温度计测量液体温度时的实验步骤, 这些步骤按合理的顺序排列为 _____.

- A. 选取适当的温度计, 观察温度计的测温范围和分度值
B. 估计被测液体的温度
C. 让温度计跟被测液体充分接触 (不碰容器底或容器壁)
D. 取出温度计
E. 正确读出温度计的示数 (视线与温度计中液柱的上表面相平), 做好记录

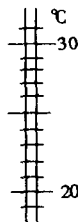


图 1-3

答案与解析

1. 解: 根据物体热胀冷缩性质和在相同的条件下气体膨胀得最大、液体次之、固体最小这一规律即可得到答案. 答案: 温度升高; 固 点拨: 热膨胀知识点是《国家课程标准》的新要求.

2. 解: 本题考查了体温计的特殊结构及其使用方法. 体温计每次使用前应将水银甩回水银泡, 实习护士操作错误, 给第三位患者带来诊断错误. 答案: 37.3 ; 37.9 ; 等于或小于 37.9

3. 解: 由于铜的热膨胀系数大于铁的热膨胀系数, 大小一样的铜片、铁片铆在一起, 加热后铜片要比铁片膨胀明显, 所以双金属片向铁片弯曲. 答案: C
点拨: 两金属片铆在一起, 膨胀系数大的金属片无法自然伸长, 双金属片必然向膨

胀系数小的金属片弯曲。

4. **解**: 热力学温度的零度是宇宙中温度的下限, 大约是 -273°C , A 项错. 摄氏温度的零度是热力学温度的 273K , B 项错. 27°C 用热力学温度表示是 $T = 27 + 273\text{K} = 300\text{K}$, C 项正确. 升高了 27°C , 热力学温度也升高 27K , D 项错. **答案**: C **点拨**: 热力学温度 T 和摄氏温度 t 的关系是 $T = t + 273\text{K}$, 温度变化量是相同的.

5. **解**: 温度计是初中物理中重要的测量工具之一, 正确读数是使用温度计的重要一环. **答案**: 如图 1-4 所示.

6. **解**: 液体温度计的正确使用并不难, 操作程序要清楚, 读数要快. 否则就读不准. **答案**: B、A、C、E、D



图 1-4

巩固·拓展·提高

疑难互动问答

? 为什么有的温度计里装酒精, 有的装水银?

💡 这是由所测的实际温度决定的. 酒精“耐寒”, 它在 -117°C 时才会凝固, 把酒精装在温度计里可以用来测较低的温度, 在温度高于 -117°C 的环境中可使用, 例如测北极的气温. 用酒精温度计不能测较高的温度, 在高于 78°C 时酒精就要沸腾产生酒精蒸气, 蒸气的压力会使温度计胀破. 地球上的气候温度都低于 78°C 且高于 -117°C , 所以气温计一般用酒精作测温液体.

酒精温度计还有一个优点, 就是读数清楚. 因酒精的膨胀系数比水银大几倍, 在同样的温度变化下, 酒精温度计中的红色酒精柱 (加红颜色的缘故) 比水银温度计里的银白色水银柱的升降变化要显著得多.

酒精温度计也有缺点, 就是同样质量的酒精和水银, 要使它们的温度升高 1°C , 酒精吸收的热量比水银大得多. 使酒精升高 (或降低) 1°C 吸收 (或放出) 的热量, 大约可使同质量的水银升高 (或降低) 20°C . 在吸收或放出较少的热量时, 水银温度计比酒精温度计又灵敏得多. 因此在科学实验或测量人的体温时, 一般用水银温度计. 水银的熔点为 -39°C , 沸点为 357°C , 水银温度计能用来测高温.

进阶例题研究

例 一支无刻度的温度计, 将它放入冰水混合物中时, 玻璃细管内的水银柱长 20cm ; 将它插入 1 标准大气压下的沸水中时, 水银柱长 40cm ; 将它放在教室里, 玻璃细管内的水银柱长 25cm . 则教室内的实际温度是多少摄氏度?

分析与解 此类题比较常见,题中温度计类型有两种:一是刻度不准;二是没有标刻度,需用刻度尺测液柱长.解题的基本思路是:①定位.根据摄氏温标的分度方法确定 0°C 和 100°C 的位置.②定数.确定 $0^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ 所对应的格数,求出每格代表的温度数.③定格.判断温度对应的格数.④定值.每格代表的温度数乘以温度对应的格数,求出温度值.

$0^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ 对应的位置为: $40\text{cm} - 20\text{cm} = 20\text{cm}$. 每格(每厘米)对应的温度为 $\frac{100^{\circ}\text{C}}{20} = 5^{\circ}\text{C}$, 温度对应的格数(长度)为 $25 - 20 = 5$, 实际温度 $t = 5 \times 5^{\circ}\text{C} = 25^{\circ}\text{C}$.

点拨 解题思路是建立物理情景,确定对应点.此题可用多种方法解,在典型例题中已论述.

1. 量程相同、分度值都是 1°C 的甲、乙、丙三支酒精温度计,玻璃泡的容积甲稍大些,乙和丙相同;玻璃管的内径丙稍粗些,甲和乙相同.由此可判断这三支温度计的相邻的两条刻度线间的距离()

- A. 甲最长,丙最短
- B. 甲最短,丙最长
- C. 乙最长,但不能比较甲与丙的长短
- D. 乙最短,但不能比较甲与丙的长短

2. 在 0°C 时,将两根长度和质量相等的均匀铜棒和铁棒连接在一起,当将支点放在接头处时两棒刚好平衡,如图 1-5 所示.当它们温度升高数百摄氏度时,能观察到的现象是()



图 1-5

- A. 仍保持平衡
- B. 左端向上翘起,右端向下降低
- C. 右端向上翘起,左端向下降低
- D. 以上三种现象均可能

答案与解析

1. **解**: 因甲的玻璃泡容积最大,乙、丙相同,所以在升高相同的温度时,甲温度计内酒精膨胀增加的体积 $\Delta V_{\text{甲}}$ 最大,乙、丙温度计内酒精膨胀增加的体积较小,且相等,关系为 $\Delta V_{\text{甲}} > \Delta V_{\text{乙}} = \Delta V_{\text{丙}}$. 酒精膨胀时,玻璃管内酒精柱长度增加量为 $\Delta h = \frac{\Delta V}{S}$. 甲、乙、丙三支温度计内径不同,横截面积的关系为 $S_{\text{甲}} = S_{\text{乙}} < S_{\text{丙}}$. 由以