

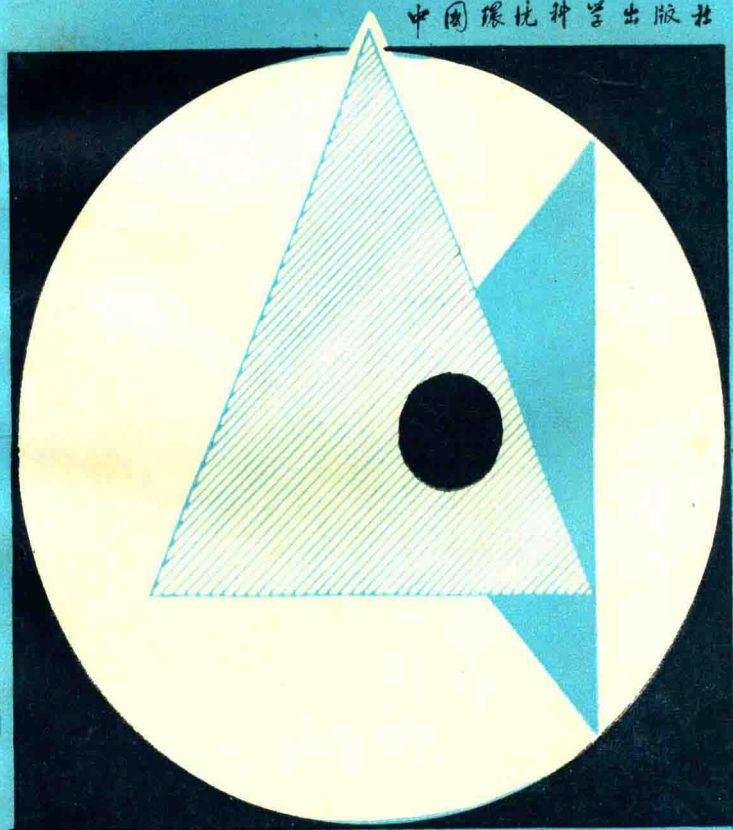
标准化训练与能力培养

高中物理 第二册

编写组顾问 崔孟明

胡祖德 张振武 张玉文 编

中国环境科学出版社



标准化训练与能力培养

高中物理 第二册

编写组顾问 崔孟明

胡祖德 张振武 张玉文 编

中国环境科学出版社

1989

内 容 简 介

本书系作者在教与学方面的经验总结，重在加强学生的“双基”训练和提高运用知识的能力。全书共有五章，介绍了分子运动论、固体和液体的性质，气体的性质、电场、稳恒电流等知识，每章包括重点知识与能力要求、解题方法指导、标准化训练题、自学阅读参考等项讲解栏目。

本书适合高中学生、教师以及广大自学青年阅读。

标准化训练与能力培养

高中物理 第二册

编写组顾问 崔孟明

胡祖德 张振武 张玉文 编

中国环境科学出版社出版

北京崇文区东兴东街69号

河北省遵化县印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

1989年12月 第一版 开本 787×1092 1/32

1989年12月 第一次印刷 印张 7 5/8

印数 1—31 000 字数 177千字

ISBN 7-80010-581-4/G·202

定价：2.70元

前 言

《标准化训练与教学》和《能力培养与标准化命题》两套教法与学法丛书问世以来，受到了广大读者的欢迎。为了减轻读者的负担，提高学习效率，现将两套丛书合并精简，定名为《标准化训练与能力培养》。

《标准化训练与能力培养》集中了前两套丛书的优点，弥补了它们各自的不足，以更丰富的内容和更高的质量奉献给读者。

《标准化训练与能力培养》突出了知识结构（包括知识的纵的和横的关系等诸方面），并根据知识的规律划分出单元，作出“重点知识分析”，提高“能力要求”。这就从联系和对比等角度指出了基本概念、基本理论、基本计算、基本事实以及它们的一些基本关系，就把住了各段知识的“双基”训练，并指导了学生的学习方法。

这套丛书是依据中、外学者的研究成果，如美国心理学家布鲁姆的认知理论，苏联教育家巴班斯基的最佳教学过程理论，并结合我国教学中的具体情况，把能力要求分为记忆理解、应用、分析综合等能力层次，做到掌握学习，提高能力。

为了把知识与训练相结合，本书备有“解题方法指导”，着重指导“解题思路”。这就突出了思维的基本训练，奠定了提高能力的基础，使学生排除“就题论题”，注意培养“双基”运用的基本思路及程序，从而摆脱“题海”的束缚。

这套书根据教学目标管理的原理和“双基”要求，编有“标准化训练题”，朝着“科学化”、“标准化”的方向改革，其目的是为教师进行教学改革提供必要的参考。这套书指的标准化则是更广义的，它的主要内容是：

1. 训练的内容与所学“双基”诸内容具有对应性，可检查基本知识，又检查学生分析问题和解决问题的能力；

2. 训练的覆盖面大，涉及到教学的所有主要部分，而且往往带有各部分知识的交叉、综合和对比；

3. 训练的难度适当；

4. 训练题目的表达语和指导语要标准规范，尽量明确无误；

5. 训练的方式、题型较多，包括最佳答案选择题、因果选择题、多解选择题、配伍选择题、组合选择题、比较选择题、填空选择题、是非判断题、程序性选择题以及规范性的填空简答题、计算题、改错题等。有正面、侧面、反面不同角度的训练等等。

相信这种“标准化题”有利于把住基本的教学要求，减轻学生负担，并方便师生教学上的反馈、控制、自我测试，达到提高教学质量的目的。

这套丛书中所列举的“课外阅读参考”，课内外知识结合，扩大了视野，引发了兴趣，为第二课堂提供了教材，为教师研究调动非智力因素提供参考。

这套书由北京景山学校校长、特级教师崔孟明为编写组顾问，编著者大多是第一线有经验的教师，部分是教学研究人员。他们在教学改革中，特别是在落实“双基”和学生训练上有较丰富的实践，有些教师在“知识结构单元”的教法上卓有成效。有些教师在落实“双基”、“培养能力”的训练程序上取得成绩。这套书中有许多标准化训练题就是从他

们的训练实践中经过测试和科学比较筛选出来的。他们从实践中认识到片面追求升学率不但违背教学规律，而且建立在“猜题压题”的不可靠的基础上。平时抓住“双基”，搞“结构化”，抓住“标准训练”则负担轻、质量高，不但可以符合国家的要求，而且能面向大多数学生，减轻学生过重的负担。实践证明，平时能这样教学，遵循教育科学规律，就能提高教学质量。当然，由于这套书的整理比较仓促，虽几经审阅修改，也难免出现不足和错误。我们诚恳地希望广大师生和社会青年读者多提宝贵意见，并跟我们一起进行教与学的改革，提高教学质量。

中国环境科学出版社是为环境科学宣传教育和学术研究服务的。我们意识到要提高全民族的环境意识，必须提高人民的文化素质，要提高文化素质又必须发展基础教育，因此我们按照邓小平同志的有关指示精神竭诚地为基础教育改革服务。我们特请有经验的基础教育专家学者和教师当我们的顾问，与我们合作，编写适合中小学教师和学生阅读的有关教法、学法改革的系列读物，这套《标准化训练与能力培养》列入“环境基础文化教育丛书”，还将继续出版供中小学师生阅读的“环境科学教育丛书”及青少年环境科学普及读物，欢迎基础教育界广大中小学师生给予指导和合作。

目 录

第一章 分子运动论 热和功	(1)
〔重点知识与能力要求〕	(1)
〔解题方法指导〕	(2)
〔标准化训练题〕	(8)
〔自学阅读参考〕	(20)
第二章 固体和液体的性质	(28)
〔重点知识与能力要求〕	(28)
〔解题方法指导〕	(28)
〔标准化训练题〕	(33)
〔自学阅读参考〕	(39)
第三章 气体的性质	(42)
〔重点知识与能力要求〕	(42)
〔解题方法指导〕	(43)
〔标准化训练题〕	(63)
〔作业辅导〕	(100)
〔自学阅读参考〕	(101)
第四章 电场	(106)
〔重点知识与能力要求〕	(106)
〔解题方法指导〕	(107)
〔标准化训练题〕	(135)
〔作业辅导〕	(146)
〔自学阅读参考〕	(166)
第五章 稳恒电流	(169)

〔重点知识与能力要求〕	(169)
〔解题方法指导〕	(170)
〔标准化训练题〕	(195)
〔作业辅导〕	(230)
〔自学阅读参考〕	(232)

第一章 分子运动论 热和功

〔重点知识与能力要求〕

目次	内 容	学 习 水 平		
		识记	应用	分析综合
一、分子运动论的基本内容	(1) 分子运动论的基本内容	✓	✓	✓
	(2) 分子的热运动, 布朗运动	✓		
	(3) 分子间的相互作用力	✓		
二、物体的内能	(4) 分子的动能	✓		
	(5) 分子的势能	✓		
	(6) 物体的内能	✓		
三、能的转化和守恒定律	(7) 改变物体内能的方式: 做功和热传递	✓		
	(8) 热量	✓		
	(9) 能的转化和守恒定律	✓	✓	✓
四、能量的利用和能源开发	(10) 能源的利用和能源开发	✓		

〔解题方法指导〕

一切与温度有关的现象都叫热现象。分子运动论是研究热现象的微观理论。

分子运动论的第一个论点是：宏观物体是由大量分子组成的，分子间有空隙。分子是保持物质的化学性质的最小微粒，若把它看作小球，它的直径的数量级是 10^{-10} 米，质量的数量级是 10^{-26} 千克。

【例1】把体积为1毫米³的石油滴在水面上，石油在水面上形成面积为3米²的单分子油膜，试估算石油分子的直径。

【分析】把分子看成球形，就可认为单分子油膜的厚度等于油分子的直径。先把油滴体积的单位由毫米³换算成米³，再除以油膜的面积，就可算出油膜的厚度。

【解】油滴的体积是

$$V = 1 \text{ 毫米}^3 = 1 \times 10^{-9} \text{ 米}^3$$

单分子油膜的面积是 $S = 3 \text{ 米}^2$ ，所以单分子油膜的厚度是

$$h = \frac{V}{S} = \frac{1 \times 10^{-9}}{3} \text{ 米} = 3 \times 10^{-10} \text{ 米}$$

分子的直径 $R = h = 3 \times 10^{-10}$ 米。

【例2】一摩尔氢气的质量是2.016克，它里面含有

(1) _____ 个氢分子，一个氢分子的质量是 (2) _____ 千克。

A. 3.35×10^{-24} 。 B. 6.022×10^{23} 。 C. 3.35×10^{-27} 。 D. 6.022×10^{-23} 。

【分析】阿伏伽德罗常数是微观世界的一个重要常数，它的常用值是 $N = 6.022 \times 10^{23} \text{ 摩}^{-1}$ 。把1摩尔氢气的质量除

以阿伏伽德罗常数，即可求出一个氢分子的质量。

【解】 1摩尔氢气的质量是

$$M = 2.016 \text{ 克} = 2.016 \times 10^{-3} \text{ 千克}$$

一个氢分子的质量是

$$m_H = \frac{M}{N} = \frac{2.016 \times 10^{-3}}{6.022 \times 10^{23}} \text{ 千克}$$

$$= 3.35 \times 10^{-27} \text{ 千克}$$

此题的答案是：(1) B，(2) C。

分子运动论的第二个论点是：组成物体的分子在永不停息地作无规则的运动，并且随着温度的升高，运动越加激烈。

【例3】 布朗运动是由于悬浮在液体或气体中的微粒，受到的周围分子对它的撞击冲力在各方向 (1) _____ 的缘故。布朗运动的激烈程度与 (2) _____ 和 (3) _____ 有关。

A. 温度。B. 平衡。C. 不平衡。D. 颗粒的大小。
E. 密度。

【分析】 悬浮在液体或气体中的微粒，如花粉，碳粒等，虽然很小，但是用普通光学显微镜还是能够看到的。它们与用普通光学显微镜根本看不到的液体或气体的分子相比，仍然是些庞然大物。所以，只有当微粒足够小时，在某一瞬间，来自各个方向的分子的撞击作用才可能是不平衡的，它在某个方向受到的撞击作用强，它就沿着这个方向运动。在下一瞬间微粒在另一方向受到的撞击作用强，它又向着另一个方向运动。这样，就引起了微粒的无规则的布朗运动。实验表明，微粒的体积和质量越小，液体（或气体）的温度越高，则微粒的布朗运动越激烈。

【答】 (1) C，(2) D，(3) A。

【例4】在较暗的房间里，从射进来的阳光中，可以看到悬浮在空气里的微粒在飞舞。这些微粒所做的运动是：

A. 布朗运动。B. 不是布朗运动。C. 自由落体运动。

答〔 〕

【分析】这些用肉眼可以看到的微粒是相当大的，它们所受到的各方向空气分子碰撞的合力几乎等于零。这么微小的合力对于相当大的微粒来说，是不能使它做布朗运动的。这时，微粒的运动是气体的对流和重力的作用引起的。

【答】B。

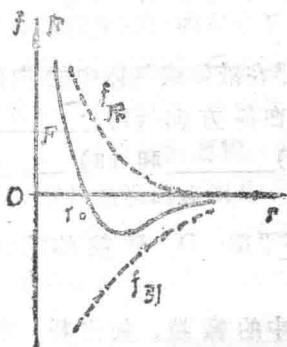


图 1-1

分子运动论的第三个论点是：分子间存在相互作用的引力和斥力，它们都随距离的增大而减小，但斥力减小得更快。分子间是排斥还是吸引，决定于分子间的距离。当分子间距离大于几百埃时，分子间作用力可以认为等于零。

【例5】图1-1是分子间的作用力与距离的关系图。

根据此图判断，下列说法中正确的是：

- A. 当 $r < r_0$ 时， r 越小则分子势能越小。
- B. $r = r_0$ 时，分子势能最小。
- C. $r > r_0$ 时， r 越小则分子势能越大。
- D. $r \rightarrow \infty$ 时 分子的势能最小。

答〔 〕

【分析】当分子间的距离 $r = r_0$ 时，分子间的引力和斥力相互平衡，分子间的作用力为零，这时分子的势能最小。

【答】B。

温度是物体分子热运动的平均动能的标志。温度升高，物体分子的热运动加剧，分子热运动的平均动能也增加。

【例6】下列说法正确的是：

- A. 温度是物体分子动能的量度。
- B. 温度是物体的冷热程度。
- C. 当物体吸收热量时，物体的温度一定升高。
- D. 温度是物体分子热运动的平均动能的标志。

答〔 〕

【分析】温度是物体分子热运动平均动能的标志，这是我们应该理解的温度的微观含义。在初中课本上关于温度的浅显说法是，物体的冷热程度叫做温度。

【答】B、D

分子做无规则热运动的动能和分子间存在着由分子间相对位置所决定的势能的总和，叫物体的内能。它是不同于机械能的另一种形式的能。

做功和热传递是能够改变物体内能的两种物理过程。它们在改变内能上是等效的，但二者有本质的区别。做功是其它形式的能和内能的转化过程，热传递则是物体间内能的转移过程。功和热量之间的数量关系，由热功当量来表示。 $J=W/Q$ ，通常热功当量的值可取 $J=4.2$ 焦耳/卡。

热力学第一定律的内容，是物体跟外界同时发生做功和热传递的过程。那么，外界对物体所做的功 W 加上物体从外界吸收的热量 Q ，就等于物体内能的增量 ΔE 。即： $W+Q=\Delta E$ 。

应用热力学第一定律做题时，要注意各量的正负的意义。要正确使用正负号。外界对物体做功， W 为正；物体对外界做功， W 为负。物体从外界吸收热量， Q 为正；物体放热：

Q 为负。物体内能增加, ΔE 为正; 物体内能减少; ΔE 为负。

W 、 Q 、 ΔE 要统一用国际单位制的焦耳做单位, 如各量单位不一致, 要用热功当量把单位变换一致后再代入公式计算。

【例 7】关于物体的内能有以下说法, 正确的说法是:

- A. 物体的内能是由物体的状态决定的。
- B. 物体内能的多少可以用物体吸热或放热的多少来量度。
- C. 做功和热传递, 对改变物体的内能是等效的。
- D. 机械能大的物体的内能大。
- E. 温度相同的物体内能一样多。

答 []

【分析】物体的内能的多少决定于热运动的状态(质量、温度、体积和物态), 在比较两物体的内能的多少时要全面加以考虑。

【答】A、C

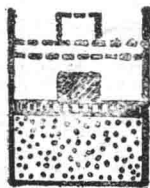


图 1-2

【例 8】如图 1-2 所示, 一定质量的气体吸收 540 卡的热量时, 做等压膨胀, 过程当中, 气体对外做功 645 焦。则气体内能的增量 ΔE 等于:

- A. 2913 焦。
- B. 1623 焦。
- C. -516 焦
- D. -773 焦。

答 []

【分析】依题意知 Q 为正, W 为负, 根据热力学第一定律即可求出 ΔE 。

【解】气体吸收的热量

$$Q = 540 \text{ 卡} = 540 \times 4.2 \text{ 焦} = 2268 \text{ 焦}$$

气体内能的增量为:

$$\begin{aligned}\Delta E &= W + Q \\ &= -645 \text{焦} + 2268 \text{焦} \\ &= 1623 \text{焦}\end{aligned}$$

此题答案是: B。

能的转化和守恒定律是自然界的一条普遍的重要的自然规律。我们通过做一些有关的题目来加深对它的认识。

【例9】铅弹以500米/秒的速度打中靶子, 假设有40%的动能使铅弹升高温度, 则铅弹的温度升高了(铅的比热为0.31千卡/千克·度):

- A. 19.2℃. B. 76.5℃.
C. 38.6℃. D. 85.6℃.

答 []

【分析】子弹克服阻力做功, 机械能转化为内能。做题时 m 、 v 等物理量取国际单位, 热功当量 J 取4180焦/千卡(因热功当量较精确的值是4.18焦/卡), 比热的单位要用千卡/千克·度。对于这种没有给出质量的问题, 在单位上如不严格的选定, 是极容易发生的错误的。

【解】设铅弹质量为 m 千克, 铅弹升高了 Δt 度, 则

$$\frac{1}{2}mv^2 \times \eta = c \cdot m \cdot \Delta t \cdot J$$

$$\Delta t = \frac{v^2 \eta}{2cJ}$$

$$= \frac{(500)^2 \times 40\%}{2 \times 0.31 \times 4180} \text{℃}$$

$$= 38.6 \text{℃}$$

此题答案是: C。

[标准化训练题]

单选题

1. 一般分子直径的数量级是(单位: 米):

- A. 10^{-7} . B. 10^{-8} .
C. 10^{-9} . D. 10^{-10} .

答 []

2. 某种物质1摩尔的质量是 μ 千克, 密度是 ρ 千克/米³, 若用 N 表示阿伏伽德罗常数, 则平均每个分子所占据的空间是:

- A. $\mu/\rho N$ 米³. B. μ/N 米³.
C. $\rho N/\mu$ 米³. D. $\mu\rho N$ 米³.

答 []

3. 布朗运动现象明显地证实了:

- A. 宏观物体是由大量分子组成的。
B. 构成微粒的分子作无规则热运动。
C. 液体(或气体)分子作无规则热运动。
D. 分子间有空隙。

答 []

4. 体积 $V=1$ 厘米³的细颈瓶内贮有标准状况下的空气, 瓶放在可认为压强等于零的宇宙空间。如果每秒有1亿个分子从瓶上所开的孔中飞出, 则使瓶内压强等于零, 需经过:

- A. 20年. B. 520年.
C. 850年. D. 8500年.

答 []

5. 关于温度, 有如下三种说法:

- ①温度是物体内能大小的标志。

②温度是分子平均速率大小的标志。

③温度是分子平均动能大小的标志。

以上说法正确的是：

A. 只有①、③正确。

B. 只有②、③正确。

C. 只有②正确。

D. 只有③正确。

E. ①、②、③全正确。

答 []

6. 如图1-3所示, 食盐 (NaCl) 的晶体是由钠离子(图中 $\cdot$)和氯离子(图中 $\circ$)组成的。这两种离子在空间中三个互相垂直的方向上, 都是等距离地交错排列的。已知食盐的摩尔质量是 58.5 克/摩, 食盐的密度是 2.2 克/厘米³。阿伏伽德罗数为 6.0×10^{23} 摩⁻¹。在食盐晶体中两个距离最近的钠离子中心间的距离的数值最接近于(就下面四个数值相比)：

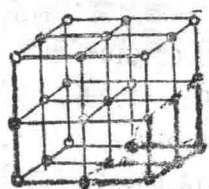


图 1-3

A. 3.0×10^{-8} 厘米。

B. 3.5×10^{-8} 厘米。

C. 4.0×10^{-8} 厘米。

D. 5.0×10^{-8} 厘米。

答 []

7. 关于分子间的相互作用力, 有四种说法

①分子间的相互作用力是引力还是斥力跟分子间的距离有关, 当距离较大时, 分子间只有引力, 当距离很小时, 分子间只有斥力。