

WULI

高级中学课本

物理基础训练

第二册（甲种本）

山东教育出版社

高级中学课本（甲种本）第二册

物理基础训练

烟台市教学研究室 编

山东教育出版社

一九八五年·济南

高级中学课本(甲种本)第二册
物 理 基 础 训 练
烟 台 市 教 学 研 究 室 编

*

山 东 教 育 出 版 社 出 版
(济 南 经 九 路 胜 利 大 街)
山 东 省 新 华 书 店 发 行 文 登 二 中 印 刷 厂 印 刷

*

787×1092毫米32开本5.75印张 118千字
1985年7月第1版 1985年7月第1次印刷
印数1—89,840
书号7275.414 定价 0.74元

出版说明

为了帮助广大中学生更好地掌握基础知识，发展智力，提高能力，由烟台市教学研究室根据中学各科教学大纲，结合我省实际，吸收国内同类书的优点，编写了这套基础训练丛书（其中初中语文部分由山东省语文教学研究会编）。这套书包括初、高中各15个学科 56册，与相应教材分册配套。

书中内容与教材紧密结合，对每章知识都有一个简明的分析归纳；对每节都指出了学习要点；每一节后面配有多种类型的练习题；每一章末附有复习题；书末有总复习题和习题的提示与答案。

本册由梁忠杰、王明厚、马恒敏、迟聚堂、陈立信、谷祖德编写。供高中二年级学生学习高级中学课本物理（甲种本）第二册使用。

目 录

第一章 分子运动论基础	1
一、分子运动论的建立.....	1
二、物体是由分子组成的.....	1
三、布朗运动.....	2
四、分子间的相互作用力.....	2
复习题	
第二章 内能 能的转化和守恒定律	4
一、物体的内能.....	4
二、改变内能的两种方式.....	5
三、热功当量.....	5
四、能的转化和守恒定律.....	6
五、能的转化和守恒定律的建立及其意义.....	7
六、能源的利用和开发.....	8
复习题	
第三章 气体的性质	10
一、气体的状态和状态参量.....	10
二、气体的等温变化 波意耳-马略特定律.....	11
三、气体的等容变化 查理定律.....	13
四、热力学温标.....	14
五、理想气体的状态方程.....	15
六、克拉珀龙方程.....	16
七、气体分子运动的特点.....	18

八、气体实验定律的微观解释	19
九、理想气体的内能	19
十、理想气体的内能变化	20

复习题

第四章 固体和液体的性质	27
一、晶体和非晶体	27
二、空间点阵	27
三、液体的微观结构	28
四、液体的表面现象	28
五、浸润和不浸润	29
六、毛细现象	29

复习题

第五章 物态变化	31
一、熔解和凝固	31
二、熔解热	31
三、蒸发	32
四、饱和汽与饱和汽压	33
五、沸腾	35
六、汽化热	36
七、气体的液化	37
八、空气的湿度	38
九、露点 湿度计	38

复习题

第六章 电场	42
一、两种电荷 电荷守恒定律	42
二、库仑定律	43

三、电场 电场强度	44
四、电力线	45
五、电场中的导体	46
六、电势能	47
七、电势	48
八、等势面	49
九、电势差	51
十、电势差跟电场强度的关系	52
十一、带电粒子在电场中的运动	54
十二、基本电荷的测定：密立根实验	54
十三、电容器 电容	55
十四、电容器的连接	56
十五、静电的防止和利用	57
复习题（一）	
复习题（二）	
第七章 稳恒电流	68
一、电流	68
二、欧姆定律	69
三、电阻定律 电阻率	70
四、电功和电功率	71
五、焦耳定律	72
六、串联电路	74
七、并联电路	75
八、分压和分流在伏特表和安培表中的应用	78
九、电路的分析和计算	80
十、电动势 闭合电路的欧姆定律	84

十一、路端电压.....	86
十二、电池组.....	89
十三、电阻的测量.....	91
十四、惠斯通电桥.....	92
复习题(一)	
复习题(二)	
第八章 物质的导电性	107
一、金属的导电性.....	107
二、液体的导电性.....	108
三、法拉第电解定律.....	109
四、电子电量的确定.....	110
五、气体的导电性.....	111
六、几种自激放电现象.....	112
七、气体电光源.....	113
八、真空中的电流.....	113
九、示波管.....	114
十、半导体的导电性.....	114
十一、N型半导体和P型半导体	115
十二、PN结 晶体二极管	116
十三、晶体三极管.....	117
复习题	
第九章 学生实验	123
一、验证波意耳-马略特定律.....	123
二、验证气体状态方程.....	123
三、测定冰的熔解热.....	124
四、测定空气的相对湿度.....	124

五、电场中等势线的描绘.....	125
六、利用电容器放电测电容.....	125
七、测定金属的电阻率.....	126
八、把电流表改装为伏特表.....	126
九、用安培表和伏特表测定电池的电动势和内电阻	129
十、练习使用万用电表.....	130
十一、用惠斯通电桥测电阻.....	131
十二、测定铜的电化当量.....	132
十三、练习使用示波器.....	133
综合练习题（一）	133
综合练习题（二）	139
综合练习题（三）	144
提示与答案	149

第一章 分子运动论基础

本章教材首先介绍了分子运动论的建立过程，然后讲述了分子运动论的基本内容。它是学习以后各章的基础知识。

一、分子运动论的建立

【学习要点】

了解分子运动论建立的简史。明确热是能的一种形式，是大量分子无规则运动的表现，不是一种特殊的物质。掌握分子运动论的基本内容。

【基础训练】

1. 建立分子运动论有什么意义？
2. 分子运动论的基本内容是什么？
3. 为什么说热质说是错误的，而分子运动论才是科学的理论？
4. 试述分子运动论的发展简史。

二、物体是由分子组成的

【学习要点】

明确物体是由分子组成的。通过对分子直径数量级

(10^{-10} 米)的学习,明确分子是很微小的。掌握阿伏伽德罗常数(6.02×10^{23})的有关计算,明确该常数在宏观物理量与微观物理量联系上的作用。

【基础训练】

1. 在标准状态下,1升氧气含有的分子数是多少?一个氧分子的质量是多少克?

2. 1克硫酸含有多少个分子?

3. 一个水分子的质量是多少克?1公斤水含有多少个水分子?

三、布朗运动

【学习要点】

明确布朗运动的实质。明确分子的无规则运动即热运动,是在物体内部进行的微观运动,不是整个物体的宏观运动。

【基础训练】

1. 什么叫布朗运动?布朗运动的条件是什么?

2. 为什么说布朗运动不是分子的运动?布朗运动的发现具有怎样的科学价值?

3. 流动的水、行进中的火车是不是热运动?热运动与机械运动有什么不同?

四、分子间的相互作用力

【学习要点】

明确分子间存在着相互作用力。能利用布朗运动、扩散

现象、物体体积可压缩及渗透现象等来说明分子间有空隙。明确其本质是带电粒子间的相互作用。掌握引力和斥力同时存在于分子间并随距离变化的关系。能用分子力的概念与分子运动论的观点来解释物体三态及物态变化的原因。

【基础训练】

1. 结合实例并用逻辑推理方法,说明分子间存在着引力和斥力。

2. 什么叫分子间的平衡位置?若平衡位置发生了变化,分子间的引力和斥力将如何变化?

3. 试用分子运动论解释液质、气质的宏观弹力的本质。

4. 物体三态各自的特点是什么?具有这些特点的原因是什么?

复 习 题

1. 分子运动论的基本内容是什么?分子运动论与热学知识有什么联系?

2. 试举出几种测量分子直径数量级的方法。

3. 一百多年来,科学家们一直在努力提高测定阿伏伽德罗常数的精度,其意义是什么?

4. 固体形变产生的弹力的实质是什么?试用分子运动论来解释弹性限度的意义。

5. 用分子运动论说明固体液化、汽化的条件。

6. 如果取10克食盐并使其溶于120亿立方米的水库中,待这些食盐全部均匀地分布在水库中后,再从水库中取出1公斤水,那么水中将有多少个食盐分子?

第二章 内能 能的转化和守恒定律

本章教材用宏观测量方法，从能量的角度讲述了热学问题，并将能的知识由机械能扩展到内能。讲述了两种形式的能之间的转换与守恒的规律。

一、物体的内能

【学习要点】

掌握温度的概念，明确热运动的平均动能与温度的关系，掌握分子势能的概念。明确分子势能与物体体积的关系。掌握物体的内能的概念。

【基础训练】

1. 被烧红了的铁块，其内能是怎样改变的？若忽略热膨胀时，其内能又是怎样改变的？

2. 0°C 的冰融化成 0°C 的水，它的内能是怎样改变的？一般说固体熔化成液体，其内能是怎样改变的？

3. 把一块石头抛到空中，若不计空气阻力时，那么它的机械能和内能是怎样改变的？

4. 练习一的(3)是一定质量的气体先是等容变化，后是等温变化，其内能的改变是单一的。试说明一个和大气连通的容器中气体温度升高时，总是有气体跑出来的原因。

二、改变内能的两种方式

【学习要点】

明确物体内能的变化概念。掌握改变物体内能的两种途径及其变化的量度。

【基础训练】

1. 举出你所知道的几个通过做功改变物体内能的例子。试说明其共同特点是什么？

2. 举出你常遇到的通过热传递改变物体内能的例子。试说明其共同特点是什么？

3. 如果用做功和热传递两种不同的方式改变物体内能，那么内能变化的大小分别用什么方式量度？

4. 如何理解通过做功和热传递改变物体内能是等效的？

5. “钻木取火”的物理实质是什么？

三、热功当量

【学习要点】

明确对于改变物体内能来说，做功和热传递是等效的。掌握由实验得出的热功当量 $J = 4.2 \text{ 焦/卡}$ 。

【基础训练】

1. 叙述焦耳测定热功当量的实验装置、原理及这个实验的意义。

2. 一个绝热装置内的物体内能增加了50卡，求需要对它做多少焦的功？

3. 一个保守系统内的物体内能增加了10焦, 求需要对它传递多少焦的热量?

4. 从5米高处落下一质量为20千克的夹板铁锤正撞在一铁块上, 若铁块的质量是20千克, 冲击时机械能完全转变成热能且只用来改变铁锤及铁块的内能, 问系统内能增加了多少? 铁锤温度升高了多少度?

5. 从15米高处落下的水, 若势能全部转成被吸收了的内能, 问水的温度升高了多少度?

6. 质量 $M=2$ 千克的木块, 放在高 $h=0.8$ 米的光滑桌面上, 被一个水平飞来的子弹打落在地面上(子弹留在木块内), 其落地点与桌边的水平距离 $s=1.6$ 米。若子弹的质量 $m=10$ 克,

(1) 求子弹击中木块时的速度。

(2) 子弹射入木块时产生的热量90%被子弹吸收, 它的温度升高了多少?(设子弹的比热为 0.09 卡/克·度, 取 $g=10$ 米/秒², 空气阻力不计)

四、能的转化和守恒定律

【学习要点】

掌握热力学第一定律, 明确公式中各物理量的正负号的意义, 能利用它来解决功、热量与内能间变化的问题。了解能的转化和守恒定律, 确信永动机不可能制成。

【基础训练】

1. 热力学第一定律公式 $W+Q=\Delta E$ 中, 各量的物理意义是什么? 它们的正负号是怎样规定的?

2. 能量守恒定律的内容是什么？物质每一种运动形式都对应着一种能，能量转化和守恒定律说明物质运动具有什么特点？

3. 今有一定质量的气体对外做功 2×10^3 焦，内能增加了50卡热量？问气体吸热还是放热？放了多少卡热量？

4. 某气体在标准状态下的定容比热为 c_v ，求证它在标准状态下的定质比热 $c_p = c_v + W/m\Delta t$ 。

五、能的转化和守恒定律的建立及其意义

【学习要点】

明确能的转化和守恒定律的内容，了解它对辩证唯物主义的建立、自然科学的发展及物理学本身的新发现所起的重要作用。

【基础训练】

1. 能的转化和守恒定律是什么时间确立的？有哪些科学家对此作出了重要贡献？

2. 能的转化和守恒定律对自然科学及物理学本身有什么作用？试举出你所知道的例子来。

3. 从能量的角度回答机器的实质是什么？为什么说永动机（包括不耗能的第一类永动机，及耗少能输多能的第二类永动机）不可能制成？

4. 试用能的转化和守恒定律，分析在你周围所遇到的有关能的转化及守恒的物理现象。

六、能源的利用和开发

【学习要点】

通过学习本节知识要树立科学利用和开发新 能源 的 观点。了解常见能源、新能源的利用和发展概况。

【基础训练】

1. 什么叫能源？你能说明人类社会的发展与能源利用之间的关系吗？

2. 能源利用过程的实质是什么？试就此实质说明提高利用率的重要性。

3. 说出常规能源及新能源转化为电能的过程。试从四个现代化的实现看电能的利用有什么意义？

4. 为什么要节省能源？开发新能源有什么意义？

复 习 题

1. 试叙述机械能和内能的异同点及相互转化的关系。

2. 宇宙飞船绝热密封舱里的空气温度会不会随着飞船飞行速度的增加而升高？为什么？

3. 试举出单独改变一物体的机械能或内能的例子，及同时改变一物体的机械能和内能的例子。

4. 写出热力学第一定律的数学表达式，分析各物理量的意义及正负号的规定。

5. 试把研究力学现象与热学现象的方法加以比较，以加深对物理学研究的基本方法的理解。

6. 调查当地能源情况，已利用的能源有哪些？还有哪