



关四彤 陈国声 编著

SiTong

W U L I J I A O C H E N G

思通物理教程

- 思通教学：紧扣教材脉搏，拓展学生思维，重在方法指导和思维训练。从教材的逻辑顺序和学生身心发展规律两方面入手，以学生为本、行之有效的思通教学将助你踏上成才之路。

★ 理解记忆 —— 基础知识条理化

★ 定时训练 —— 基本技能训练化

★ 总结反思 —— 解题方法程序化

上海教育出版社



思通培训学校具有一支优秀的教师队伍，并具有独立校舍。近二十年来，以创新思维训练为宗旨，致力于竞赛培训，培养了大批优秀的学生，在社会上具有良好的声誉。

ISBN 978-7-5444-2442-4



9 787544 424424 >

易文网: www.ewen.cc

定价: 50.00 元



SiTong

W U L I J I A O C H E N G

思通物理教程

关四彤 陈国声 编著

上海教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

思通物理教程. B级 / 关四彤, 陈国声编著. —上海:
上海教育出版社, 2009.6

ISBN 978-7-5444-2442-4

I. 思... II. ①关... ②陈... III. 物理课—初中—教学
参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第100328号

思通物理教程(B级)

关四彤 陈国声 编著

上海世纪出版股份有限公司出版发行
上海教育出版社

(上海永福路123号 邮政编码: 200031)

各地新华书店经销 江苏启东人民印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 28 插页2

2009年6月第1版 2009年6月第1次印刷

ISBN 978-7-5444-2442-4/O · 0110 定价: 50.00元

(如发生质量问题,读者可向工厂调换)



上海教育出版社

2009年6月29日

《思通物理教程》编委会

主 编：关四彤 陈国声

编 委：施 美 蔡大海 赵 俊

王彦波 马懋祖

前言

PREFACE

2005 国际物理年的身影还没远去,物理学走近生活和社会的脚步正在加速。欣欣然地,上海市思通培训学校又一本教材出版了,秉承思通物理学习从“感性”到“理性”,再到“悟性”理念的《物理教程 A、B、C 丛书》的 B 册终于出版了。“判天地之美,析万物之理”,以理性、辩证、实验探究为核心的物理学是如此地充满激情、充满想象、充满创造的活力,可以说是唯美的化身。对还没有接触物理学,还在物理学大门外徘徊、非常向往物理学的学生来说,这本书的出版无疑是一个福音。

物理课程是以观察和实验为基础,以动手和观察、物理概念和规律、物理过程和方法为载体,以科学探究为主线,以提高学生科学素养为基本目标的基础型自然科学课程。本书主编和编者都是很有教学经验、很优秀的教师,本书的最大特点:一是突出内容的逻辑结构;二是突出思维技巧和方法的培养;三是重视思维训练。我相信本书会是一个很好的向导,带领你驶进物理学广阔的海洋,在你航行的过程中给你思维的启发,给你思考的提示,给你知识的补充,陪伴你走好短暂而有趣的第一段物理学之旅。

在当今物理学的研究领域中有两个尖端:一个是高能物理或粒子物理;另一个是天体物理。前者在最小的尺度上探索物质更深层次的结构,最小的核子半径约为 1 飞米,即 10^{-15} 米;后者在最大的尺度上追寻宇宙的起源和演化。目前我们能够观测的极限——哈勃半径,数量级为 10^{26} 米,从小尺度 10^{-15} 米经过 10^0 米到大尺度 10^{26} 米,共 42 个数量级,就是我们所谓的“宇宙的四十二级台阶”。近几十年的进展表明,这两个极端竟奇妙地衔接在一起,成为一对密不可分的姊妹学科。说不定,更小或更大的尺度将由你去发现。

思通培训学校已经培训了许多优秀学生,希望今后能培养出更多优秀学生。

孙元清

2009 年 6 月



目 录

CONTENTS



第一章 物体的运动

第一节 基本概念和基本规律

1.1 机械运动	3
1.2 匀速直线运动	3
1.3 变速运动	4
1.4 同一直线上速度的合成	4

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 相对运动问题	5
2.2 变速运动问题	7
2.3 “追击”和“相遇”相结合问题	8
2.4 巧用图像和图示解运动问题	9
2.5 用矢量三角形求极值问题	10

第三节 思维训练

第二章 运动和力

第一节 基本概念和基本规律

1.1 力	21
1.2 力的合成与分解	23
1.3 牛顿第一定律	24
1.4 牛顿第三定律	25
1.5 物体的平衡	25
1.6 物体运动状态的改变	26

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 胡克定律	26
2.2 受力分析	28
2.3 物体的平衡	28

第三节 思维训练



第三章 密 度

第一节 基本概念和基本规律

1.1 质量	53
1.2 密度	53
1.3 物质的质量与体积图像	54
1.4 物质密度的测量和应用	54

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 质量的测量	55
2.2 密度公式的应用	55
2.3 利用排水法求密度	56
2.4 合金密度的计算	57

第三节 思维训练

第四章 压 强

第一节 基本概念和基本规律

1.1 压强	65
1.2 液体的压强	66
1.3 液体对压强的传递	66
1.4 气体的压强	66
1.5 流体压强与流速的关系	67

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 固体的压力和压强	67
2.2 液体的压力和压强	68
2.3 气体的压力和压强	72
2.4 流体做功	74

第三节 思维训练

第五章 浮 力

第一节 基本概念和基本规律

1.1 浮力的概念	87
1.2 阿基米德原理	87
1.3 求浮力的方法	87
1.4 判断物体浮沉的方法	88
1.5 物体浮沉条件的应用	88

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 用基本公式解题	88
2.2 用“差值法”解题	89
2.3 用“浮沉条件”解题	90
2.4 用“假设浮力法”解题	92
2.5 用“极值法”解题	93
2.6 浮冰问题	93

第三节 思维训练





第六章 简单机械 功和能

第一节 基本概念和基本规律

1.1 功	103
1.2 功率	103
1.3 功的原理和机械效率	103
1.4 简单机械	104
1.5 机械能	106

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 机械功	106
2.2 功的原理和机械效率	107
2.3 杠杆的平衡	108
2.4 机械能	110
2.5 变力做功	110

第三节 思维训练

第七章 声 音

第一节 基本概念和基本规律

1.1 声音的发生和传播	125
1.2 声音的客观量和主观量	126
1.3 弦振动和空气柱振动	129
1.4 包络	130
1.5 多普勒效应	130

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 声波的传播	131
2.2 回声	132
2.3 包络理论	133
2.4 周期和频率	134

第三节 思维训练

第八章 光的直线传播

第一节 基本概念和基本规律

1.1 光源	141
1.2 光线和光束	141
1.3 光的直线传播	141
1.4 光的传播速度	142
1.5 光的独立传播原理	143

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 小孔成像	144
2.2 影的形成	144

第三节 思维训练





第九章 光的反射

第一节 基本概念和基本规律

1.1 光的反射定律	151
1.2 平面镜	151
1.3 球面镜	152
1.4 实像和虚像	153

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 光的反射定律	153
2.2 光路可逆	155
2.3 平面镜成像	156
2.4 虚物	157
2.5 球面镜成像	158

第三节 思维训练

第十章 光的折射

第一节 基本概念和基本规律

1.1 光的折射定律	169
1.2 全反射	169
1.3 平行玻璃板	171
1.4 三棱镜	171
1.5 透镜	171
1.6 透镜成像规律	172

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 折射率	174
2.2 全反射现象	176
2.3 透镜成像	176
2.4 透镜和平面镜组合	179
2.5 透镜光路图	180

第三节 思维训练

第十一章 光的色散和颜色

第一节 基本概念和基本规律

1.1 光的色散	193
1.2 单色光和复色光	193
1.3 三原色光	193
1.4 物体的颜色	193

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 光的色散	194
2.2 物体的颜色	194

第三节 思维训练





第十二章 光学仪器

第一节 基本概念和基本规律

- 1.1 眼睛和眼镜 199
1.2 望远镜和显微镜 200

第二节 思维技巧和方法指导

- 2.1 明视距离 204
2.2 光学仪器的放大率 205

第三节 思维训练

第十三章 分子动理论

第一节 基本概念和基本规律

- 1.1 分子动理论的基本内容 213
1.2 气体、液体和固体的分子结构 213
1.3 物体的内能 213
1.4 能的转化和守恒定律 214

第二节 思维技巧和方法指导

- 2.1 分子动理论 214
2.2 内能 215

第三节 思维训练

第十四章 热现象

第一节 基本概念和基本规律

- 1.1 热膨胀 221
1.2 热传递 221
1.3 物态变化 222
1.4 热机 224

第二节 思维技巧和方法指导

- 2.1 热膨胀现象和规律 224
2.2 热传递现象和规律 225
2.3 物态变化的特点 225
2.4 热机 227

第三节 思维训练

第十五章 热 量

第一节 基本概念和基本规律

- 1.1 温度 237
1.2 热量 237
1.3 比热容 238
1.4 燃料的热值 238

第二节 思维技巧和方法指导

- 2.1 温度计 238
2.2 混合物的比热容 240
2.3 热平衡方程 241





2.4 混合法测比热容	242
2.5 燃料热值的计算	244

第三节 思维训练

第十六章 静电现象

第一节 基本概念和基本规律

1.1 电子论	251
1.2 静电感应	252
1.3 电荷守恒定律	252
1.4 物质的导电性	252
1.5 电场	253

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 摩擦起电	254
2.2 感应起电	254
2.3 电荷之间的作用	255
2.4 导体和绝缘体	256
2.5 电场	256

第三节 思维训练

第十七章 电流的定律

第一节 基本概念和基本规律

1.1 欧姆定律	265
1.2 串、并联电路的计算	268
1.3 惠斯通电桥	269
1.4 基尔霍夫定律	269

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 电路简化	269
2.2 电路计算	274
2.3 黑箱问题	275

第三节 思维训练

第十八章 电功 电功率

第一节 基本概念和基本规律

1.1 电功与电功率	297
1.2 焦耳定律	298
1.3 生活用电	298

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 电功率的计算	298
2.2 电路中能量的转化	303
2.3 家庭电路	305

第三节 思维训练



第十九章 电磁现象

第一节 基本概念和基本规律

1.1 磁场和磁感线	317
1.2 电流的磁场	318
1.3 磁场对电流的作用	319
1.4 磁场对运动电荷的作用	321
1.5 电磁感应	321
1.6 变压器	323

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 磁场方向及相互作用的规律	324
2.2 安培定则的应用	325
2.3 左手定则及电动机原理	326
2.4 磁场对运动电荷的作用	327
2.5 右手定则及发电机原理	327
2.6 高压输电原理	329

第三节 思维训练

第二十章 电子技术基础

第一节 基本概念和基本规律

1.1 无线电通信	341
1.2 电子元件常识	346

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 电磁波的应用	351
2.2 晶体二极管和门电路	353

第三节 思维训练

第二十一章 物理实验概述

第一节 基本概念和基本规律

1.1 物理量和国际单位制	361
1.2 误差的基础知识	362
1.3 有效数字及其运算规则	364
1.4 实验数据的处理方法	365
1.5 测量结果的衡量指标	366
1.6 基本仪器的使用	367

第二节 思维技巧和方法指导

2.1 有效数字的运算	370
2.2 实验数据的处理	371
2.3 测量仪器的使用	373

第三节 思维训练





第二十二章 综合思维训练

综合思维训练一(力学、光学)	379
综合思维训练二(力学、光学)	386
综合思维训练三(力学、光学)	392
综合思维训练四(力学、光学、电学)	399
综合思维训练五(热学、电学)	405
综合思维训练六(力学、光学、电学)	411
综合思维训练七(热学、电学)	419
综合思维训练八(力学、热学、电学)	427
附录:数学基础知识	434



第一章 物体的运动





第一节 基本概念和基本规律

1.1 机械运动

一个物体相对于另一个物体位置的改变,叫做机械运动。

在研究机械运动时,常选择一个假定不动的物体作为标准,这个物体叫做参照物。参照物的选取是任意的,但在实际选取参照物时,要使问题简便。研究地面上物体的运动情况时,常选择地面或固定在地面上的物体作为参照物。

1.2 匀速直线运动

物体在一条直线上运动,如果在任何相等的时间内,通过的路程都相等,这种运动就叫做匀速直线运动。

物体在做匀速直线运动时,它所通过的路程跟所用时间的比值的大小可以用来表示物体运动的快慢,我们把这个比值叫做速度。其数学表达式:速度 = $\frac{\text{路程}}{\text{时间}}$ ($v = \frac{s}{t}$)。速度的国际单位:米/秒;常用单位:千米/时。

一个物体做匀速直线运动时,它的速度不随时间变化,它通过的路程与时间成正比。表示速度随时间变化的图线叫做速度—时间图像($v-t$ 图线),表示路程随时间变化的图线叫做路程—时间图像($s-t$ 图线)。

1. 速度—时间图像

用横轴表示时间,纵轴表示速度,由于匀速直线运动的速度不随时间改变,所以速度—时间图像是一条平行于时间轴的直线,如图 1-1 中所示的 MN。

根据速度—时间图像可以求出物体在某段时间内通过的路程。在时间轴上找出时间 P ,过该点作时间轴的垂线 NP ,它与速度图线 MN 交于 N ,所围的长方形面积数值等于运动物体在这段时间内通过的路程的数值,如图 1-1 中斜线所示的面积,这与由公式 $s = vt$ 算出的路程是一致的。

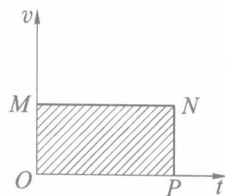


图 1-1

2. 路程—时间图像

用横轴表示时间,纵轴表示路程,在匀速直线运动中路程跟时间成正比,路程—时间图像是一条过原点 O 的倾斜直线,如图 1-2 所示的 OA 直线。

由路程—时间图像可算出物体的运动速度,在图线上任取一点 B ,由 B 点分别向时间轴、路程轴作垂线,垂足分别为 C 、 D ,用 D 点所

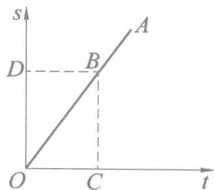


图 1-2

