

学好高中物理的最佳必备工具书

高一学考必用 · 高二学考实用 · 高三学考急用 · 高中教学备用



# —— 高中物理 —— 学考必备用书

丛书主编：周贞雄 本册主编：刘彪

全国四十六所重点中学联合编写

- ◆ 高中物理教材知识的资料包
- ◆ 课堂内外现查现用的工具书
- ◆ 学习考试高效适用的信息链
- ◆ 学法技法用法考法的全钥匙



湖南大学出版社

# 高中物理 学考必备用书

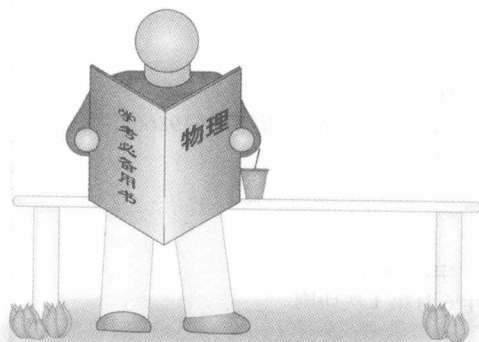
全国四十六所重点中学联合编写

丛书主编：周贞雄

本册主编：刘 彪

副 主 编：李启洪

编 者：刘 彪 李启洪 李 伟 左合明 周莉华  
周志刚 李杏花 陈显志 肖建平 汤移星  
文 宇 张家明 戴衍松 赵香媛 曾 斌  
彭学军 彭 翔 陈玉明 陈小成 姜会平  
涂春莲 李迪华 卢中华 廖志雄 李玉芝  
龙利敏 莫玉清 叶 兰 李湘姣 谭 峰



湖南大学出版社



## 内容简介

本书是一本集物理基础知识、高考常考点、学习方法策略以及备考应试技巧等于一体的多功能学考必备用书,是众多著名特、高级物理教师和教育界资深专家集体智慧的结晶。全书包括“学习方法”、“知识技能”两大部分,其中重点是“知识技能”这一部分,它包括了力学、电学、热学、光学、原子物理、物理实验等高中物理的必备知识板块,这一部分不仅全面系统地总结了高中物理所要掌握的各个板块的物理知识,而且还对每个知识块的运用以及相关考题的解题方法和技巧进行了详细的讲解和点拨。总之,本书为大家奉献的不仅仅是系统的基础知识归纳和详细的重难点知识讲解,同时还有复习备考的策略、答题解题的技巧以及获得高分的绝招等,是一本不可多得的全面指导同学们学习和考试的必备参考书。

本书适合高中各年级学生、高中物理教师及物理爱好者使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

高中物理学考必备用书 / 刘彪主编. —3 版.

—长沙:湖南大学出版社,2009.5

(高中学考必备用书)

ISBN 978-7-81113-591-6

I. 高... II. 刘... III. 物理课—高中—教学参考资料

IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 080956 号

### 高中物理学考必备用书

Gaozhong Wuli Xuekao Bibeiyongshu

作 者:刘 彪 主编

责任编辑:张建平

特约编辑:胡小锋

封面设计:李 雯 张 毅

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山 邮 编:410082

电 话:0731-8822559(发行部),8820006(编辑室),8821006(出版部),8619166(经销)

传 真:0731-8649312(发行部),8822264(总编室)

电子邮箱:presszhangjp@hnu.cn

网 址:<http://press.hnu.cn>

印 装:长沙化勘印刷有限公司

开 本:880×700 16 开 印张:25.75 字数:576 千字

版 次:2009 年 6 月第 3 版 印次:2009 年 6 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81113-591-6/G·392

定 价:33.80 元

版权所有,盗版必究

湖南大学版图书,凡有印装差错,请与发行部联系

# 前言

语文到底该怎么学? 数学到底该怎么学? 英语、物理、化学、历史、地理……呢? 是呀, 这可真是个难题。

没关系, 难题也是可以攻克的! 怎么攻克? 方法尽在这套《学考必备》丛书中。相信有了这套丛书, 你再也不用对似乎高不可攀的各科知识心生怯意了, 再也不用被一个又一个学习上的难题缠得苦不堪言了, 再也不用对着茫茫无边的学海望洋兴叹了! 为什么? 因为你一直期待的一套能够全面指导学法、用法、考法的高品质辅导书就在眼前。它能够带你展翅翱翔、乘风破浪、快乐地应对学习和考试, 它能够成为你学习路途上的航标和开心果, 有了它, 你就可以全心地感受学习的快乐, 体会技巧的魅力, 迈向成功的巅峰!

本丛书以新课标为向导, 以新大纲为依据, 以全面提高同学们的综合素质为目标, 全方位满足同学们的学习需求、应用需求、备考需求以及娱乐需求等。它包括高中语文、数学、英语、物理、化学、历史、地理、生物共 8 本, 是一套地地道道的集学科基础知识、高考常考考点、学习方法策略、备考应试技巧、课外娱乐休闲等于一体的多功能实用大全, 是全国一百多位经验丰富的教师和知名专家学者多年教研经验的结晶。

具体说来, 本套丛书具有以下四个主要特点:

## A. 知识大全——人生行囊的备用库

“空袋子难以直立。”富兰克林这句名言告诉我们, 如果我们背着空空的人生行囊前行, 就难以抵达成功的终点。因此, 采撷智慧之果, 以丰富多样的各科知识充实我们的行程就显得非常重要。但是, 高中阶段课程多、时间紧, 同学们如何才能在有限的时间内将庞杂的知识去粗取精、化繁为简, 从而轻松地抓住重点、准确地捕获考点, 最终采撷到最耀眼的明珠呢? 不要急, 因为这正是我们在书中着重解决的问题。本丛书对高中阶段各个学科应掌握的知识进行了系统梳理和归纳, 内容丰富明晰, 可以帮助同学们纲举目张, 全盘把握, 让你们以最快的速度、最佳的方式将最多的知识收入你们的人生行囊。

## B. 技法大全——“拳击手”的制胜绝招

拳击场上拼的不仅仅是体力, 更主要的是技法。为什么要那么重视技法呢? 因为掌握了好的方法和技巧, 就相当于占据了取胜的制高点。为此, 本丛书试图从各个不同侧面为同学们系统地总结各类切实可行且行之有效的“独门绝技”, 其中包括学习与复习的方法、备考与解题的技巧、避开陷阱以及获得高分的诀窍等。所有这些方法和技巧, 都将会帮助同学们在学习时更轻松有效, 事半功倍; 思考时更严谨缜密, 环环相扣; 答题时更深入透彻, 快捷准确……好技

法就是好成绩,就是好素质。我们诚望每一位同学都能掌握绝招,成为一名从容应对考试的“拳击手”。

### C. 考点大全——知己知彼的向导

制胜的另一关键是知己知彼。“己”是指自我知识的储备要达到的程度,“彼”则是指各类可能考查的知识热点和高频考点以及各类可能再现的命题冷点和复习中可能忽略的备考盲点。我们认为,考点是有规律的——为什么有的考点每年都考,而有的考点则要隔年再考?为什么有的考点所有省份都考,而有的考点只有部分省份考?为什么甲省去年的考点会出现在乙省今年的考卷上?纯属巧合,还是自有规律?所有这些是本丛书要为同学们精心解读的。我们在书中告诉大家的不仅仅是“堆”考点,同时更有一条贯穿各个考点的“考线”,把握了这条“线”,你就会明白哪些过去的“旧”题会登上本省(市)明年的考卷。能做到知己知彼,大家当然能无往而不胜!

### D. 趣味大全——精彩幽默的快乐堡

兴趣是学习最贴心的朋友。学习不能靠死记硬背,死气沉沉的学习气氛不会有助于我们的学习。为了提高同学们的学习兴趣,帮助大家消化所学的知识,本丛书在有的学科中安排了一些与本学科相关的趣味百科知识。比如语文,其中好些古文、特殊词汇等常常让你头痛不已,但是大家看了“趣味语文与语文百科”这一部分后,会从它幽默的叙述中体会到,原来语文也可以学得这么有趣,原来这些知识也可以这样轻松地被记住!“你吃不到今年的新麦子了”是什么意思?汉语的起源是什么?网络语言好玩吗?……很多关于百科知识、娱乐休闲知识、文化背景知识和文化习俗知识以及时尚知识都能在让你捧腹大笑的同时,给你答案,让你在自然、快乐的学习中记住它们。

我们编辑本丛书的目的是期盼它能真正有益于大家,成为同学们穿越知识大门通向成功宝库的金钥匙。书中若有不妥或错误之处,我们真诚地希望广大读者朋友不吝批评和指正。

编 者

# 读者意见反馈表

尊敬的读者朋友,您好!

非常感谢您对《学考必备用书》系列丛书的信赖与支持,为了更好地了解您的需求,以便我们有机会向您提供更合适的图书,希望您能抽出宝贵的时间填写这份反馈表,帮助我们改进工作,以便今后能为您提供更优秀的图书。同时,您的建议若得到编辑的采纳,我们将回赠您一份精美的礼品!

1. 您所购买的本书书名是\_\_\_\_\_。
2. 您是通过何种渠道得知本书的?(可多选)
  - A. 书店卖场宣传
  - B. 促销活动
  - C. 书店营业员推荐
  - D. 网站
  - E. 同学介绍
  - F. 老师介绍
  - G. 朋友推荐
  - H. 家人或亲戚推荐
  - I. 其他
3. 您是怎样得到本书的?
  - A. 购于新华书店
  - B. 购于其他书店
  - C. 购于图书销售点
  - D. 邮购
  - E. 家人或亲戚赠送
  - F. 同学或老师推荐后购买
  - G. 学校统一征订
  - H. 其他
4. 影响您购买此书的原因有哪些?(可多选)
  - A. 封面设计
  - B. 封面广告
  - C. 正文内容
  - D. 丛书品牌
  - E. 纸张质量
  - F. 其他
5. 您对本书的封面设计满意程度:
  - A. 很满意
  - B. 比较满意
  - C. 一般
  - D. 不满意
  - E. 无所谓
6. 您认为本书在哪方面还需改进?(可多选)
  - A. 结构编排
  - B. 难易程度
  - C. 内容丰富性
  - D. 内文版式
  - E. 其他(可附上具体内容)
7. 本书最令您满意的地方有哪些?(可多选)
  - A. 封面
  - B. 内容
  - C. 目录标题
  - D. 其他(可附上具体内容)
8. 您对本书的推荐率:
  - A. 0 人
  - B. 1-5 人
  - C. 5 人以上
9. 您在学习中最需要哪方面的辅导书?(可多选)
  - A. 专项训练类
  - B. 知识详解类
  - C. 全真模拟类
  - D. 方法技巧类
  - E. 工具类
  - F. 其他(可附上具体内容)
10. 您认为本书的最大优点是:\_\_\_\_\_。
11. 您认为本书的不足之处是:\_\_\_\_\_。
12. 您的其他意见和建议:\_\_\_\_\_。

欢迎访问我们的网站 [www.xjcb365.com](http://www.xjcb365.com),将您的意见在网上在线提交;或把您的意见发送至我们的邮箱 [xjcb365@126.com](mailto:xjcb365@126.com);或邮寄至以下地址:长沙岳麓山湖南大学出版社(邮编:410082)/湖南长沙湘江大道208号欧陆经典大厦A栋8层B座·湖南湘教出版策划有限公司(邮编:410005);或直接致电:0731-8619167,8821315。再次感谢您的支持!

## 第一部分 学习方法

### 一、学好高中物理需处理好的四个关系

- 1 教材与教辅书的关系 ..... 1
- 2 看书与做题的关系 ..... 2
- 3 理解知识与做题的关系 ..... 3
- 4 做题与反思的关系 ..... 3

### 二、解答物理难题的三大利器

- 1 整体观点 ..... 4
- 2 能量、动量观点 ..... 6
- 3 守恒观点 ..... 6

### 三、高中物理基本解题方法

- 1 整体法和隔离法 ..... 8
- 2 虚设法 ..... 9
- 3 图像法 ..... 10
- 4 等效法 ..... 12
- 5 对称法 ..... 13
- 6 逆向分析法 ..... 14
- 7 微元法 ..... 14
- 8 极值法 ..... 15
- 9 估算法 ..... 15
- 10 类比法 ..... 16

### 四、高考物理要求的五种能力

- 1 理解能力 ..... 16
- 2 推理能力 ..... 17
- 3 分析综合能力 ..... 17
- 4 应用数学处理物理问题的能力 ..... 18

# 目录



- 5 实验能力 ..... 19

### 五、高考得分技巧

- 1 审题要仔细,关键字眼不可疏忽 ..... 20
- 2 善于分析物理过程的细节 ..... 21
- 3 答题要规范,会做的不丢分 ..... 21
- 4 不会做的题也能拿分 ..... 22
- 5 只会少部分的能拿大部分分 ..... 24

### 六、解题“卡壳”析因

- 1 不能发现隐含条件 ..... 25
- 2 不能正确建立物理模型 ..... 28
- 3 不能熟练运用数学工具 ..... 29

### 七、典型 STS 题解答思路实录

## 第二部分 知识技能

### 第一章 力学

- 一、力 物体的平衡 ..... 36

|    |                              |    |              |                                |    |
|----|------------------------------|----|--------------|--------------------------------|----|
| 1  | 力的概念 .....                   | 36 | 31           | 共点力作用下的平衡状态 .....              | 51 |
| 2  | 力的 3 种分类方法 .....             | 36 | 32           | 三力平衡的两个特征 .....                | 51 |
| 3  | 力的作用效果 .....                 | 36 | 33           | 三力平衡问题的 4 种解法 .....            | 51 |
| 4  | 重力和重心 .....                  | 36 | 34           | 三力平衡问题的 STS 精题选析 .....         | 53 |
| 5  | 为什么重力不就是地球对物体的<br>吸引力? ..... | 37 | 35           | 胡克定律及应用的常见题型 .....             | 54 |
| 6  | 弹力的产生条件 .....                | 38 | 36           | 近年高考胡克定律及应用的<br>命题热点 .....     | 56 |
| 7  | 弹力的方向 .....                  | 38 | 37           | 胡克定律及应用的 STS 精题选析 .....        | 56 |
| 8  | 判定弹力有无的两种方法 .....            | 38 | 38           | 多弹簧问题的处理技巧 .....               | 56 |
| 9  | 判断弹力方向的 7 个要点 .....          | 38 | 39           | 连接体力的平衡中的临界问题 .....            | 57 |
| 10 | 近年高考弹力的命题热点 .....            | 39 | 40           | 连接体力的平衡中的动态分析 .....            | 58 |
| 11 | 摩擦力产生的条件 .....               | 41 | 二、直线运动 ..... | 58                             |    |
| 12 | 滑动摩擦力大小 .....                | 41 | 1            | 参考系 .....                      | 58 |
| 13 | 摩擦力的方向 .....                 | 41 | 2            | 质点 .....                       | 59 |
| 14 | 静摩擦力的产生条件 .....              | 42 | 3            | 时间与时刻 .....                    | 59 |
| 15 | 静摩擦力的方向和大小 .....             | 42 | 4            | 位移和路程 .....                    | 59 |
| 16 | 静摩擦力的特点 .....                | 42 | 5            | 速度与速率 .....                    | 59 |
| 17 | 判断静摩擦力方向的 3 种方法 .....        | 42 | 6            | 关于加速度理解的 5 个要点 .....           | 60 |
| 18 | 两类物体所受静摩擦力的求法 .....          | 44 | 7            | 关于速度的 STS 精题选析 .....           | 61 |
| 19 | 关于摩擦力的 7 个误区 .....           | 44 | 8            | 运动图像 .....                     | 61 |
| 20 | 空间运动物体所受摩擦力问题的<br>解题关键 ..... | 46 | 9            | 运动图像的作用 .....                  | 63 |
| 21 | 关于摩擦力的 STS 精题选析 .....        | 47 | 10           | 用运动图像巧解直线运动问题 .....            | 63 |
| 22 | 物体的受力分析 4 要点 .....           | 47 | 11           | 匀变速直线运动的基本规律 .....             | 64 |
| 23 | 二力平衡的两个推广 .....              | 47 | 12           | 匀变速直线运动基本规律 6 个<br>有用的推论 ..... | 64 |
| 24 | 关于二力平衡的 STS 精题选析 .....       | 48 | 13           | 用等效法解直线运动问题 .....              | 66 |
| 25 | 力的合成两个法则 .....               | 48 | 14           | 利用变换参考系解直线运动<br>问题 .....       | 66 |
| 26 | 力的分解 .....                   | 49 | 15           | 用极限法解直线运动问题 .....              | 66 |
| 27 | 力的合成和分解的 STS 精题选析 .....      | 49 | 16           | 多过程直线运动问题解题要点 .....            | 66 |
| 28 | 合力和分力的关系 .....               | 50 | 17           | 用图像法解多过程直线运动<br>问题 .....       | 66 |
| 29 | 力的正交分解法 .....                | 50 |              |                                |    |
| 30 | 共点力 .....                    | 51 |              |                                |    |

|                                     |    |                                 |    |
|-------------------------------------|----|---------------------------------|----|
| 18 用图像法解论述题 .....                   | 67 | 三种方法 .....                      | 81 |
| 19 巧用平均速度解题 .....                   | 68 | 12 分解力和分解加速度 .....              | 82 |
| 20 匀变速直线运动规律的 STS 精题<br>选析 .....    | 68 | 13 解决连接体问题的金钥匙 .....            | 83 |
| 21 追及问题的 4 种解法 .....                | 69 | 14 连接体问题 .....                  | 84 |
| 22 追及问题的 STS 精题选析 .....             | 71 | 15 传送带类问题 .....                 | 85 |
| 23 自由落体运动 .....                     | 71 | 16 应用牛顿第二定律的 STS 精题<br>选析 ..... | 86 |
| 24 重力加速度 .....                      | 71 | 17 近年高考关于牛顿运动定律的<br>命题热点 .....  | 87 |
| 25 自由落体运动的规律 .....                  | 71 | 18 超重 .....                     | 87 |
| 26 竖直上抛运动 .....                     | 72 | 19 失重和完全失重 .....                | 87 |
| 27 竖直上抛运动的两个对称性 .....               | 73 | 20 对超重和失重理解的 4 个<br>要点 .....    | 87 |
| 28 相对竖直抛体问题 .....                   | 73 | 21 超重和失重问题的等效处理<br>方法 .....     | 88 |
| 29 近年高考自由落体运动与竖直上抛<br>运动的命题热点 ..... | 74 | 22 应用超重与失重的 STS 精题<br>选析 .....  | 89 |
| 三、牛顿运动定律 .....                      | 74 | 23 牛顿运动定律的局限性 .....             | 89 |
| 1 牛顿三大运动定律的作用 .....                 | 74 | 四、曲线运动 万有引力 .....               | 89 |
| 2 牛顿第一定律的 3 重含义 .....               | 74 | 1 曲线运动是变速运动 .....               | 89 |
| 3 牛顿第三定律 .....                      | 75 | 2 物体做曲线运动的条件 .....              | 90 |
| 4 一对作用力、反作用力和一对平衡<br>力的区别 .....     | 75 | 3 曲线运动的一般研究方法 .....             | 90 |
| 5 一对作用力和反作用力的冲量<br>和功 .....         | 75 | 4 三种类型的曲线运动 .....               | 90 |
| 6 对牛顿第二定律三个关键字的<br>理解 .....         | 75 | 5 运动的合成法则 .....                 | 90 |
| 7 加速度与合外力间的“6 性” .....              | 76 | 6 牵连物体的速度关系 .....               | 91 |
| 8 应用牛顿运动定律解答的两类<br>问题 .....         | 79 | 7 运动的分解 .....                   | 91 |
| 9 已知物体的受力情况来确定运动<br>情况 .....        | 79 | 8 运动分解的原则 .....                 | 91 |
| 10 已知物体的运动情况来求物体的<br>受力情况 .....     | 80 | 9 合运动与分运动的“三性” .....            | 91 |
| 11 用牛顿运动定律处理临界问题的                   |    | 10 两类渡河极值问题 .....               | 92 |
|                                     |    | 11 平抛运动的特点 .....                | 93 |
|                                     |    | 12 平抛运动的研究方法 .....              | 93 |
|                                     |    | 13 平抛运动的规律 .....                | 94 |

|    |                     |     |       |                     |     |
|----|---------------------|-----|-------|---------------------|-----|
| 14 | 平抛运动 5 个有用的结论       | 94  | 42    | 万有引力应用的 STS 精题选析    | 112 |
| 15 | 斜面上的平抛运动            | 95  | 五、机械能 |                     | 113 |
| 16 | 斜面上平抛运动的极值问题        | 96  | 1     | 做功的两个必要因素           | 113 |
| 17 | 类平抛运动               | 96  | 2     | 判断力做功正负的三种方法        | 114 |
| 18 | 关于平抛运动的 STS 精题选析    | 97  | 3     | 一对作用力和反作用力做功的 4 种情形 | 114 |
| 19 | 描述圆周运动的 7 个物理量      | 98  | 4     | 求变力做功的 7 种方法        | 115 |
| 20 | 匀速圆周运动的特点           | 99  | 5     | 功率的两个公式             | 118 |
| 21 | 质点做匀速圆周运动的条件        | 99  | 6     | 关于功率的 STS 精题选析      | 119 |
| 22 | 传动装置间的各物理量的关系       | 99  | 7     | 两类机车启动问题            | 119 |
| 23 | 非匀速圆周运动             | 100 | 8     | 动能                  | 120 |
| 24 | 在竖直平面内做圆周运动的临界问题    | 100 | 9     | 动能定理                | 120 |
| 25 | 在水平面内做圆周运动的临界问题     | 101 | 10    | 应用动能定理的 4 个要点       | 121 |
| 26 | 圆周运动的多解问题           | 102 | 11    | 动能定理应用的 2 种方法       | 121 |
| 27 | 离心现象及应用             | 103 | 12    | 机械能                 | 122 |
| 28 | 开普勒三大行星运动定律         | 103 | 13    | 重力做功的特点             | 123 |
| 29 | 万有引力定律              | 103 | 14    | 重力势能的相对性            | 123 |
| 30 | 应用万有引力定律分析天体问题的基本方法 | 104 | 15    | 机械能守恒定律             | 123 |
| 31 | 万有引力定律的 3 个重要推论     | 104 | 16    | 应用机械能守恒定律的两条思路      | 123 |
| 32 | 求天体质量的基本方法          | 105 | 17    | 近年高考关于机械能守恒定律的命题热点  | 125 |
| 33 | 三种宇宙速度              | 106 | 18    | 关于功、重力势能、动能的关系      | 125 |
| 34 | 地球同步卫星的 6 个“一定”     | 106 | 19    | 功能原理                | 125 |
| 35 | 近地卫星周期的 5 种求法       | 107 | 20    | 近年高考关于功能关系的命题热点     | 126 |
| 36 | 卫星的变轨运行             | 107 | 六、动量  |                     | 128 |
| 37 | 卫星的发射速度与环绕速度        | 108 | 1     | 动量                  | 128 |
| 38 | 双星问题                | 109 | 2     | 动量“3 性”             | 128 |
| 39 | 三星系统                | 110 | 3     | 动量的变化               | 128 |
| 40 | 天体运行中的近似估算          | 111 | 4     | 动量与动能的区别与联系         | 129 |
| 41 | 近年高考关于万有引力定律的命题热点   | 112 |       |                     |     |

|                                  |     |                                   |     |
|----------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| 5 冲量 .....                       | 129 | 3 简谐运动的判断方法 .....                 | 151 |
| 6 动量定理及 3 种表达形式 .....            | 129 | 4 对简谐振动回复力的 3 点理解 .....           | 151 |
| 7 动量定理的分量表达式 .....               | 130 | 5 简谐运动的 4 类对称性及应用 .....           | 151 |
| 8 动量定理的 3 个方面内涵 .....            | 130 | 6 单摆的特点 .....                     | 152 |
| 9 动量定理的 3 种应用方法 .....            | 131 | 7 5 类等效单摆 .....                   | 153 |
| 10 近年高考关于动量定理的命题<br>热点 .....     | 132 | 8 单摆的周期性应用 .....                  | 154 |
| 11 关于动量定理的 STS 精题选析 .....        | 132 | 9 简谐运动图像的应用 .....                 | 154 |
| 12 动量守恒定律的 4 种表达式 .....          | 133 | 10 简谐运动图像的应用诀窍 .....              | 155 |
| 13 动量守恒定律的适用条件 .....             | 133 | 11 简谐运动的综合计算问题 .....              | 156 |
| 14 动量守恒定律“5 性” .....             | 133 | 12 简谐运动的其他周期公式 .....              | 157 |
| 15 碰撞的特点 .....                   | 135 | 13 关于振动的 STS 精题选析 .....           | 158 |
| 16 碰撞的分类及特点 .....                | 135 | 14 受迫振动和共振 .....                  | 158 |
| 17 类碰撞问题 .....                   | 137 | 15 根据共振的条件分析求解相关<br>问题 .....      | 158 |
| 18 某一方向守恒 .....                  | 138 | 16 产生机械波的两个条件 .....               | 159 |
| 19 人船模型 .....                    | 138 | 17 机械波的特点 .....                   | 159 |
| 20 人船模型的推广 .....                 | 139 | 18 波速、波长、周期和频率之间的<br>关系 .....     | 160 |
| 21 物体碰撞问题遵循的三原则 .....            | 139 | 19 波的图像 .....                     | 161 |
| 22 6 个定理(定律)的选用 .....            | 140 | 20 振动图像和波动图像的联系与<br>区别 .....      | 161 |
| 23 类碰撞中的追及问题 .....               | 141 | 21 波的波速、波长、频率、周期和<br>介质的关系 .....  | 162 |
| 24 动量与能量的图形、图示类问题 .....          | 142 | 22 波的传播速度与介质质点振速<br>关系 .....      | 162 |
| 25 最能考查分析能力的问题:动量与<br>能量问题 ..... | 143 | 23 各质点的振动方向与波源的起振<br>方向相同 .....   | 162 |
| 26 $Q=f_{\text{相对}}$ 的妙用 .....   | 145 | 24 判定波的传播方向与质点的振动<br>方向两种方法 ..... | 163 |
| 27 “子弹打木块”模型 .....               | 145 | 25 波动过程中的双向性和周期性 .....            | 163 |
| 28 三物两过程问题 .....                 | 146 | 26 从波源发出的波的多向传播 .....             | 164 |
| 29 反冲运动 .....                    | 147 | 27 由波动图像画质点的振动图像 .....            | 165 |
| 30 火箭 .....                      | 147 |                                   |     |
| 31 近年高考动量与能量命题热点 .....           | 148 |                                   |     |
| 七、机械振动和机械波 .....                 | 149 |                                   |     |
| 1 简谐振动的 4 大规律 .....              | 149 |                                   |     |
| 2 简谐运动的描述 .....                  | 150 |                                   |     |

|    |                |     |
|----|----------------|-----|
| 28 | 关于波的 STS 精题选析  | 165 |
| 29 | 波的叠加原理的 3 类应用  | 165 |
| 30 | 波的反射和折射        | 166 |
| 31 | 波的干涉           | 167 |
| 32 | 波的衍射           | 168 |
| 33 | 多普勒效应          | 168 |
| 34 | 声波             | 169 |
| 35 | 关于声波的 STS 精题选析 | 169 |

## 第二章 热 学

|    |                     |     |
|----|---------------------|-----|
| 1  | 分子动理论的三个观点          | 170 |
| 2  | 分子运动与布朗运动的关系        | 170 |
| 3  | 分子力的 3 个特点          | 171 |
| 4  | 分子动能                | 172 |
| 5  | 分子势能                | 172 |
| 6  | 物体的内能               | 172 |
| 7  | 理解热力学第一定律的 4 个要点    | 173 |
| 8  | 计算气体压强的两种方法         | 174 |
| 9  | 关于压强的 STS 精题选析      | 175 |
| 10 | 能量守恒定律              | 175 |
| 11 | 能量守恒定律的应用           | 176 |
| 12 | 关于能量守恒定律的 STS 精题选析  | 176 |
| 13 | 理解热力学第二定律的 4 个方面    | 176 |
| 14 | 根据热力学第二定律判定热学过程的可能性 | 178 |
| 15 | 温度的宏观和微观理解          | 178 |
| 16 | 热力学温度与摄氏温度的关系       | 178 |
| 17 | 气体体积                | 178 |
| 18 | 气体分子速率分布的统计规律       | 178 |
| 19 | 气体压强的微观理解           | 179 |
| 20 | 气体的体积、压强、温度间的关系     | 179 |

|    |                      |     |
|----|----------------------|-----|
| 21 | 气体状态变化过程中内能如何变化的确定方法 | 180 |
| 22 | 热力学第一、第二定律的综合应用      | 180 |
| 23 | 力热综合问题               | 181 |

## 第三章 电 学

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 一、电场                          | 182 |
| 1 库仑定律应用的 4 类问题               | 182 |
| 2 同一直线上的三个电荷的平衡问题             | 184 |
| 3 场强三个表达式的比较                  | 185 |
| 4 静电场电场线的特点                   | 185 |
| 5 电场的叠加原理                     | 186 |
| 6 等量电荷的场强分布                   | 186 |
| 7 在电场力作用下的平衡                  | 187 |
| 8 电势和电势差                      | 188 |
| 9 等势面                         | 189 |
| 10 电场强度、电势、电势差、电势能、电场线、等势面的关系 | 189 |
| 11 匀强电场中场强和电势差的关系             | 189 |
| 12 求电场力做功的 4 种方法              | 190 |
| 13 静电平衡导体的 4 大特征及应用           | 193 |
| 14 带电粒子在电场中的直线运动的 3 类题型       | 194 |
| 15 带电粒子在匀强电场中的偏转              | 196 |
| 16 带电粒子在电场中的匀速圆周运动            | 197 |
| 17 电容器、电容                     | 197 |
| 18 关于电容器两类问题的分析               | 198 |
| 19 带电粒子在电场、重力场的复合场中运动的 4 类问题  | 199 |
| 20 带电粒子在周期性变化电场中的 3 种运动       | 203 |

|                              |     |                                    |     |
|------------------------------|-----|------------------------------------|-----|
| 21 近年高考电场的命题热点 .....         | 205 | 29 测电流表内阻的 7 种方法 .....             | 223 |
| 二、恒定电流 .....                 | 206 | 30 2 类电路故障问题 .....                 | 225 |
| 1 形成电流的条件 .....              | 206 | 31 2 种分析电路故障方法 .....               | 225 |
| 2 电流方向 .....                 | 206 | 32 4 类电路故障问题的解析方法 .....            | 225 |
| 3 电流强度 .....                 | 206 | 33 关于电路故障的 STS 精题选析 .....          | 227 |
| 4 电流的微观本质 .....              | 206 | 34 含容直流电路的分析与计算的<br>6 类问题 .....    | 227 |
| 5 辨析三速率 .....                | 207 | 35 4 类黑盒问题的求解 .....                | 231 |
| 6 三种电流 .....                 | 208 | 36 欧姆定律 STS 精题选析 .....             | 234 |
| 7 电动势 .....                  | 208 | 37 数字信号与模拟信号 .....                 | 234 |
| 8 部分电路欧姆定律 .....             | 208 | 38 门电路 .....                       | 234 |
| 9 半导体的 3 个特性 .....           | 208 | 三、磁场 .....                         | 235 |
| 10 晶体二极管的单向导电性 .....         | 208 | 1 磁场的基本性质 .....                    | 235 |
| 11 晶体三极管 .....               | 208 | 2 磁现象的电本质 .....                    | 235 |
| 12 电阻定律 .....                | 208 | 3 磁性材料 .....                       | 235 |
| 13 电功和电功率 .....              | 209 | 4 磁感线的 3 大特点 .....                 | 235 |
| 14 电热 .....                  | 210 | 5 地磁场的 3 个特点 .....                 | 235 |
| 15 闭合电路欧姆定律的 3 种表达式 .....    | 210 | 6 安培定则 .....                       | 236 |
| 16 路端电压和外电阻的关系 .....         | 210 | 7 磁感应强度 .....                      | 236 |
| 17 总电流和外电阻的关系 .....          | 211 | 8 匀强磁场 .....                       | 236 |
| 18 闭合电路的几种功率 .....           | 211 | 9 磁场具有能量 .....                     | 236 |
| 19 输送电功率损耗问题 .....           | 212 | 10 安培力 .....                       | 237 |
| 20 串、并联电路的特点和性质 .....        | 212 | 11 平行通电直导线间作用力 .....               | 237 |
| 21 电源的最大输出功率 .....           | 213 | 12 左手定则 .....                      | 237 |
| 22 掌握 3 种分析能力 .....          | 214 | 13 安培力作用下物体运动方向<br>判断的 5 种方法 ..... | 237 |
| 23 电路简化的两种方法 .....           | 216 | 14 电流表工作原理 .....                   | 238 |
| 24 动态电路分析的两种方法 .....         | 216 | 15 有安培力作用的物体平衡<br>状态分析 .....       | 239 |
| 25 电表的改装 .....               | 217 | 16 物体在安培力作用下的运动 .....              | 241 |
| 26 理想化电表与非理想化电表的<br>区别 ..... | 219 | 17 洛伦兹力的大小和方向 .....                | 242 |
| 27 滑动变阻器的限流接法与分压<br>接法 ..... | 219 | 18 电场力和磁场力的区别 .....                | 242 |
| 28 测量未知电阻的 7 种方法 .....       | 221 |                                    |     |

|        |                                                    |     |    |                                                                             |     |
|--------|----------------------------------------------------|-----|----|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 19     | 安培力和洛伦兹力的区别与联系                                     | 243 | 7  | 右手定则                                                                        | 264 |
| 20     | “电偏转”和“磁偏转”的差别                                     | 243 | 8  | 楞次定律                                                                        | 264 |
| 21     | 带电粒子在匀强磁场中的运动                                      | 244 | 9  | 关于楞次定律的 5 点理解                                                               | 264 |
| 22     | 洛伦兹力不做功                                            | 246 | 10 | 楞次定律与右手定则的区别                                                                | 265 |
| 23     | 由 $Bqv = m \frac{v^2}{R} = m\omega^2 R$ 可求出 9 个物理量 | 246 | 11 | 楞次定律的 4 种应用方式                                                               | 265 |
| 24     | 带电粒子在有界磁场中运动的 5 类临界和极值问题                           | 247 | 12 | 法拉第电磁感应定律                                                                   | 267 |
| 25     | 近年高考关于磁场命题热点                                       | 250 | 13 | 磁通量 $\Phi$ 、磁通量的变化量 $\Delta\Phi$ 、磁通量的变化率 $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 的区别 | 268 |
| 26     | 洛伦兹力作用下的多解问题                                       | 253 | 14 | 导体切割磁感线产生的感应电动势                                                             | 268 |
| 27     | 回旋加速器 5 个主要特征                                      | 256 | 15 | 两个公式的比较                                                                     | 268 |
| 28     | 质谱仪主要特征                                            | 258 | 16 | 切割磁感线的导体杆为曲杆问题                                                              | 269 |
| 29     | 带电粒子在叠加场中的运动状态分析和解题途径                              | 258 | 17 | 非闭合导体的感应电动势                                                                 | 269 |
| 30     | 带电粒子速度选择器模型                                        | 259 | 18 | 求感应电荷量问题                                                                    | 270 |
| 31     | 带电粒子在叠加场中的匀速直线运动                                   | 260 | 19 | 电磁感应中的运动状态分析                                                                | 271 |
| 32     | 带电体在叠加场中的匀速圆周运动                                    | 261 | 20 | 金属棒在导轨上运动的“收尾速度”的 6 类问题                                                     | 272 |
| 33     | 带电体在叠加场中的临界问题                                      | 261 | 21 | 电磁感应中的能量守恒                                                                  | 276 |
| 34     | 带电粒子在叠加场中的动态分析                                     | 262 | 22 | 电磁感应中的类碰撞问题                                                                 | 277 |
| 35     | 关于带电粒子在复合场中运动的 STS 精题选析                            | 263 | 23 | 电磁感应中的电路问题                                                                  | 278 |
| 四、电磁感应 |                                                    | 263 | 24 | 电磁感应的图像问题                                                                   | 278 |
| 1      | 磁通量                                                | 263 | 25 | 自感现象                                                                        | 280 |
| 2      | 磁通密度                                               | 264 | 26 | 自感系数                                                                        | 280 |
| 3      | 电磁感应现象                                             | 264 | 27 | 日光灯原理                                                                       | 280 |
| 4      | 产生感应电流的条件                                          | 264 | 28 | 电磁知识在流体中的应用的解题关键                                                            | 281 |
| 5      | 产生感应电动势的条件                                         | 264 | 29 | 电磁感应中的 STS 精题选析                                                             | 284 |
| 6      | 穿过闭合电路的磁通量发生变化的 4 种可能情形                            | 264 | 30 | 涡流                                                                          | 285 |
|        |                                                    |     | 31 | 电磁阻尼                                                                        | 286 |
|        |                                                    |     | 32 | 电磁驱动                                                                        | 286 |



|                           |     |                           |     |
|---------------------------|-----|---------------------------|-----|
| 7 光的直线传播 .....            | 303 | 1 双缝干涉条纹分布特点 .....        | 316 |
| 8 两类关于影的计算问题 .....        | 304 | 2 相干光源的获取 .....           | 317 |
| 9 光速 .....                | 305 | 3 薄膜干涉的成因 .....           | 317 |
| 10 点光源 .....              | 305 | 4 产生薄膜干涉的条件 .....         | 318 |
| 11 实像和虚像 .....            | 305 | 5 观察薄膜干涉的位置 .....         | 318 |
| 12 光的反射定律的 3 个要点 .....    | 305 | 6 劈尖干涉 .....              | 318 |
| 13 镜面反射和漫反射 .....         | 305 | 7 关于光的干涉的 STS 精题选析 .....  | 319 |
| 14 光路可逆原理 .....           | 305 | 8 光的衍射现象 .....            | 319 |
| 15 平面镜对光束的作用 .....        | 305 | 9 光产生明显衍射现象的条件 .....      | 320 |
| 16 平面镜成像的特点 .....         | 306 | 10 常见的光的衍射现象及特点 .....     | 320 |
| 17 平面镜成像光路作图 2 个诀窍 .....  | 306 | 11 衍射现象的成因 .....          | 320 |
| 18 解平面镜的视场问题的 2 个途径 ..... | 306 | 12 干涉条纹和衍射条纹的区别与联系 .....  | 320 |
| 19 平面镜成像的动态分析 .....       | 307 | 13 光的电磁说 .....            | 320 |
| 20 光的折射现象 .....           | 308 | 14 可见光 .....              | 320 |
| 21 折射定律的三个要点 .....        | 308 | 15 红外线的特点及应用 .....        | 320 |
| 22 折射定律的 2 种表达形式 .....    | 308 | 16 紫外线的特点及应用 .....        | 320 |
| 23 折射率及有关因素 .....         | 308 | 17 伦琴射线的特点及应用 .....       | 321 |
| 24 折射率与光速、波长的关系 .....     | 308 | 18 $\gamma$ 射线 .....      | 321 |
| 25 光疏介质和光密介质 .....        | 308 | 19 电磁波谱 .....             | 321 |
| 26 全反射现象 .....            | 308 | 20 关于电磁波谱的 STS 精题选析 ..... | 321 |
| 27 全反射条件 .....            | 309 | 21 光的波动性与几何光学结合问题 .....   | 321 |
| 28 临界角 .....              | 309 | 22 光的偏振现象 .....           | 323 |
| 29 平面镜与全反射结合 .....        | 310 | 23 自然光 .....              | 323 |
| 30 3 种常见的全反射现象 .....      | 310 | 24 偏振光 .....              | 323 |
| 31 玻璃砖对光路的作用 4 个特点 .....  | 311 | 25 激光的 3 个重要特点 .....      | 323 |
| 32 玻璃砖与平面镜成像相结合问题 .....   | 311 | 26 激光的重要应用 .....          | 323 |
| 33 4 类玻璃球问题 .....         | 312 | 27 热辐射现象 .....            | 323 |
| 34 棱镜 .....               | 314 | 28 黑体 .....               | 323 |
| 35 棱镜对光线的作用的规律 .....      | 315 | 29 黑体辐射的实验规律 .....        | 323 |
| 36 光的色散 .....             | 315 | 30 量子 .....               | 323 |
| 37 关于光的色散的 STS 精题选析 ..... | 315 | 31 光电效应的 4 大规律 .....      | 323 |
| 二、光的波动性和粒子性 .....         | 316 |                           |     |

|    |                              |     |                            |     |
|----|------------------------------|-----|----------------------------|-----|
| 32 | 爱因斯坦光子说 .....                | 323 | 电势能 .....                  | 334 |
| 33 | 光子说对光电效应的解释 .....            | 324 | 14 天然放射现象 .....            | 334 |
| 34 | 理解光子说解释的 4 对概念 .....         | 324 | 15 衰变 .....                | 334 |
| 35 | 关于光电效应应用的 STS 精题<br>选析 ..... | 325 | 16 两种衰变 .....              | 334 |
| 36 | 几何光学与光电效应的结合 .....           | 325 | 17 三种射线特点及应用 .....         | 334 |
| 37 | 康普顿效应 .....                  | 326 | 18 半衰期 .....               | 334 |
| 38 | 光的波粒二象性 .....                | 326 | 19 应用衰变规律解题的两种<br>类型 ..... | 335 |
| 39 | 对光的波粒二象性的 3 点理解 .....        | 326 | 20 关于半衰期的 STS 精题选析 .....   | 335 |
| 40 | 对波动性、粒子性现象的理解 .....          | 327 | 21 磁场中的衰变 .....            | 335 |
| 41 | 物质波 .....                    | 327 | 22 放射性同位素 .....            | 336 |
| 42 | 关于波粒二象性的 STS 精题<br>选析 .....  | 328 | 23 放射性同位素的两类应用 .....       | 336 |
| 43 | 物理学史问题 .....                 | 328 | 24 质量亏损的两点理解 .....         | 337 |
| 44 | 不确定关系 .....                  | 328 | 25 质能方程 .....              | 337 |
| 45 | 粒子和宏观物体的特性对比 .....           | 329 | 26 核能 .....                | 337 |

## 第五章 原子和原子核

|    |                                       |     |                        |     |
|----|---------------------------------------|-----|------------------------|-----|
| 1  | 汤姆生“枣糕”原子模型 .....                     | 330 | 28 重核的裂变 .....         | 337 |
| 2  | $\alpha$ 粒子散射实验现象 .....               | 330 | 29 轻核的聚变 .....         | 338 |
| 3  | $\alpha$ 散射实验装置中的有关问题 .....           | 330 | 30 核反应方程遵循的规律 .....    | 338 |
| 4  | 卢瑟福的核式结构学说 .....                      | 330 | 31 核反应类型的区别 .....      | 338 |
| 5  | 原子的核式结构学说对 $\alpha$ 散射<br>现象的解释 ..... | 330 | 32 近年高考关于核反应命题热点 ..... | 339 |
| 6  | 原子核的组成 .....                          | 331 | 33 新粒子及其作用 .....       | 339 |
| 7  | 元素的同位素 .....                          | 331 | 34 夸克模型 .....          | 340 |
| 8  | 玻尔模型 .....                            | 331 | 35 宇宙的演化 .....         | 340 |
| 9  | 原子光谱是不连续的 .....                       | 333 | 36 恒星的演化 .....         | 340 |
| 10 | 光谱分析的应用 .....                         | 333 |                        |     |
| 11 | 玻尔理论的成功和局限 .....                      | 333 |                        |     |
| 12 | 可能辐射的光谱条数问题 .....                     | 333 |                        |     |
| 13 | 核外电子绕核运动的动能与                          |     |                        |     |

## 第六章 相对论简介

|   |                    |     |
|---|--------------------|-----|
| 1 | 伽利略相对性原理 .....     | 340 |
| 2 | 狭义相对论的两个基本假设 ..... | 340 |
| 3 | 时间和空间的相对性 .....    | 340 |
| 4 | 狭义相对论的其他结论 .....   | 341 |
| 5 | 广义相对论简介 .....      | 341 |