

金钥匙丛书

名誉主编：卢嘉锡  
主编：楚庄



周济源

# 走向高考解题训练

---

## 高一物理

---

龍門書局



金钥匙丛书

# 走向高考解题训练

## 高一物理

周济源 编著

龍 門 書 局

1998

## 版权所有 翻印必究

本书封面贴有防伪标志,凡无此标志者均为盗版书。

各地如发现印制和销售盗版书,请速向当地出版发行  
政府主管机关和科学出版社举报。  
对举报有功者,我社将给予表彰和奖励。

科学出版社举报电话:(010) 64019826

### 金钥匙丛书 走向高考解题训练 高一物理

周济源 编著

责任编辑 鄢德平

龙门书局出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

北京市东华印刷厂印刷

科学出版社总发行

各地新华书店经销

\*

1997年7月第一版

开本:850×1168 1/32

1998年1月第二次印刷

印张:10

印数:75 001—105 000

字数:257 000

ISBN 7-80111-247-4/G·177

定 价:12.50 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

寄語莘莘學子：

博學之，審問之，  
慎思之，明辨之，  
篤行之。

書贈金釗題叢書

盧嘉錫



一九九五年秋月

# 金钥匙丛书

## 编委会

名誉主编：卢嘉锡

主    编：楚  庄

执行编委：李宝忱  吴浩源

          郑学遐  郑飞勇

编    委：顾德希  王树凯

          周沛耕  袁克群

          刘振贵  及树楠

          周济源  陆  禾

策    划：吴浩源  郑飞勇

## 金钥匙丛书·序

“金钥匙”源于格林童话，是能打开宝库的贵重的钥匙。金钥匙的贵重，不在于钥匙本身的金的价值，而是在于它能开启宝库的大门，引导人们得到取之不尽的宝藏。“金钥匙”常喻指获取知识、解决问题的能力和方法，指开启心扉、开发智力的教育方法。叶圣陶在谈到教学的目标时曾说：“对于学生来说，能够得到一把开启智慧之门的钥匙，养成一些良好的学习习惯，练就几路真正有用的本领，那才是最大的实益，终身受用的好修养。”我们这一套中小学教学参考书取名为《金钥匙丛书》，其宗旨就不是为各科教学另外增补填充物和添加剂，而是企求帮助学生增强学习能力，改进学习方法，或者也用借喻的说法，是为各科教学提供催化剂和发酵剂，帮助学生更好地吸收、消化。

在中小学特别是基础教育阶段，学校教学要使学生掌握基础知识、形成基本技能，即所谓“双基”，这无疑是十分正确、十分重要的，这是学校教学的中心任务和首要任务。但我们以为，在学生掌握基础知识、形成基本能力的过程中培养学习兴趣、形成学习习惯、发展学习能力，是同样（如果不说是更为）重要的。或者说，“双基”教学不只是教给学生知识和技能，更重要的是在教学过程中培养学习的兴趣、习惯、能力。用借喻的说法，供给食物、保证营养是重要的，但旺盛的食欲、良好的饮食

习惯和健全的消化吸收功能更为重要，“那才是最大的实益，终身受用的好修养”。这是关系到教学思想乃至教育思想的大问题，值得多说几句。

**关于学习兴趣** 两千多年前的孔子就说过“知之者不如好之者，好之者不如乐之者”。“好”和“乐”就是愿意学、喜欢学，就是学习兴趣。对还没有明确学习目的的儿童来说，这点尤其重要，“乐”是主动性、积极性的起点。随着学习以及思想的发展，兴趣就可能上升为志趣和志向。“吾十有五而志于学”，由“乐”上升为“志”，学习就有了更高的自觉性和目的性。爱因斯坦所说的“在学校里和生活中，工作的最重要的动机是工作中的乐趣，是工作获得结果时的乐趣，以及对这种结果的社会价值的认识”，不妨理解为由自发的、感性的“乐趣”出发，上升为自觉的、理性的“认识”过程，也就是由“乐”到“志”的过程。这是我们基础教育阶段教学工作应该充分尊重并且着重引导的带规律性的教学和教育过程。

**关于学习习惯** 帮助学生形成良好习惯，是学校教育的重要任务。叶圣陶认为：“从小学老师到大学教授，他们的任务就是帮助学生养成良好习惯，帮助学生养成政治方面文化科学方面的良好习惯。”习惯，就是把认识 and 知识落实转化为实践，更从实践中巩固和加深认识 and 知识，再转为更高的实践。知识和习惯的关系，也就是知与行的关系。我国古代《礼记》中所说的“博学之，审问之，慎思之，明辨之，笃行之”，把学问思辨归结到“行”上，现代教育家陶知行改名为陶行知，也都说明“行”对于“知”的重要。习惯，是经过重复、练习而巩固下来的稳定持久的条件反射和自然需要。培养良好正

确的学习习惯，也是各科教学的重要任务。以语言和写作教学为例，读懂读通若干篇范文以及必要的字词语法、修辞知识固然重要，但同等重要的是培养勤读勤查、使用工具书的习惯，写读书笔记的习惯，作文要“修辞立诚”、写自己真实思想感受的习惯，作文要“上口入耳”、写好自己念、自己修改的习惯，以及不仅在课堂上而且在生活中正确使用语言文字的习惯等等。语文教学如果只是要求背熟多少范文和语法规则而忽略了良好正确的学习习惯的形成，那无论从教还是学两方面说都是不完全、不巩固、不成功的。

关于学习能力 学习能力，简单说就是举一反三的能力，触类旁通的能力，由已知推未知的能力。课堂教学，甚至整个学校阶段的教学，涉及的只不过是人类已有知识的一小部分。学校教学传授基础知识和基本技能，是所谓打基础阶段。基础固然要坚实，但基础只不过是准备，为学生在课堂之外和出校门后的继续构筑作准备。以数学学科为例，要求学生掌握数的基本概念、基本定律、基本运算，为此要演算一定数量的例题。掌握课本中列出的概念、定律、运算固然重要，但更重要的是通过这些教学活动培养学生抽象演绎的能力，为掌握课本以外的更多更高更深的概念、定律和计算作准备。如果仅仅死记硬背多少概念、定律和计算题而不是以此为手段发展思维能力，那从教和学两方面说也都是不完全、不成功的。

上述学习兴趣、习惯和能力三个方面是互促互补、互为因果的。成功的教学，不在于教师的授予和学生的接受，而在于教师发挥主导作用，调动学生学习的主动性和积极性。教学的最高境界，是教其自学，培养学生自学的

兴趣、自学的习惯、自学的能力；正如叶圣陶所说的“教育的最终目的在学生能自学自励，出了学校，担任了工作，一直能自学自励，一辈子做主动有为的人。”

《金钥匙丛书》由教学经验丰富的特级教师执笔，以现行的最新教学大纲和教材为基础，注重思路开拓，注重能力的培养。对课文知识归纳总结，融会贯通，解析重点、难点。对学生，是学法指导；对教师，是教法参考。

《金钥匙丛书》是提倡素质教育的教学参考书。

楚庄

1995年8月

## 作者简介

**周济源** 1956年毕业于北京钢铁学院金属学系，留校后在物理化学系受业于中国科学院柯俊院士，为金属物理副博士研究生。先后在钢院附中、109中学任高中物理教师三十余年，特级教师。

教学认真，任班主任工作爱生如子，深受各界好评。指导高考经验丰富，其学生中曾有两人物理高考满分。

数十年任市、区高中物理兼职教研员，近十年任北京市中学教师高级职称物理学科评委。

主要著述有《特级教师导学丛书·高中物理》、《特级教师指导中小学生丛书·高三物理总复习》；主编了《“3+2”高考物理》、《北京市重点中学名师辅导丛书·高中物理、初中物理精读·精练·精解》；合作编写了《高中物理概念规律方法》、《高中物理教参》、《中学物理常见错误辨析》、《国家教委高中物理课程改革课题·北京市高三物理（试用本）》等十多种著作。

## 前 言

国家教委 1996 年 5 月颁布了《全日制普通高中物理教学大纲（供试验用）》。新教学大纲规定了两类物理课程：一类是必修物理课，属基本要求，是全体高中学生必须学习的；二类是必修和限选物理课，属较高要求，适合于条件较好的学校、理科基础较好的学生学习。本书是按第二类要求编写的。

高中学生普遍认为，上课能听懂，但不会做题，高考得分难。这是实情。一个重要原因是，学习物理以至参加物理高考对能力要求较高。有鉴于此，我编写了本书，以期对中学生能力的提高有所帮助。

本书按教材章节顺序，精心选择基于教材又高于教材的范例，解题过程力求规范详尽。每例着重分析物理过程，说明解题思路，应用不同物理规律（知识挂前不挂后）和数学方法（基本与数学课同步）一题给出多解，以展示物理规律的应用、不同物理规律之间的关系和解题的科学方法。为辅导学习和拓宽思路，每一例后的点评基于本例又不限于本例，值得一读。同学们如能耐心研读本书范例选粹的全部内容，必将对物理概念和规律的深层次理解、解题的物理和数学方法的灵活运用有大悟，也将对未来的学习打下深厚的基础。

做习题是中小学生的主要实践活动，是学习过程的重要环节。学好物理和准备高考，必须做一定数量的习题，但并非越多越好。“伤其十指不如断其一指”的用兵之道，对做物理题也适用，“泛做十题不如精做一题”。希望读者使用本书时，对每一个进阶练习题尽可能多思考，多方面横向联系，力争用不同的物理规律、物理方法、数学工具一题多解。再自己改设条件，研讨结论的变化，把玩一番，必将受益匪浅。鉴于习题存在的难度，本书给出全部

习题的解答。希望读者自觉地尽可能独立求解后，再去阅读解答部分，这样才能有较大收益。本书受篇幅之限，解答虽完整但并不详尽，这就给读者留有探索创新更佳解法的余地，以期达到“青出于蓝而胜于蓝”的目的。

课堂教学必须遵循顺应大多数学生这一准则。无须讳言，课堂教学难以满足全部学生学习的愿望。本书将满足立志于攻读理工专业的学生的愿望，为在中学阶段早期培养优秀人材方面做出一定的贡献。当然，一部书的使用效果与作者的美好愿望之间总会存在差距，本书也不会例外。

作者自愧才疏学浅，蒙龙门书局郑飞勇和吴浩源两位先生的鼓励，于花甲之年，课余之际，爰取笔以成此书。成书仓促，虽经反复核阅，然谬误之处，仍所不免。至祈先进与读者摘其弱点，惠为指正，俾得更知疏陋，冀补过于来日，幸甚。

周济源

1997年4月

# 目 录

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 普通高等学校招生全国统一考试说明 (物理) .....  | 1   |
| 物理解题思路之由来及其重要性 .....         | 3   |
| <b>第一章 力 物体的平衡</b> .....     | 6   |
| 知识要点与高考要求 .....              | 6   |
| 范例选粹 .....                   | 7   |
| 进阶习题 .....                   | 32  |
| 习题简解与答案 .....                | 36  |
| <b>第二章 物体的运动</b> .....       | 46  |
| 知识要点与高考要求 .....              | 46  |
| 范例选粹 .....                   | 48  |
| 进阶习题 .....                   | 70  |
| 习题简解与答案 .....                | 76  |
| <b>第三章 牛顿定律 万有引力定律</b> ..... | 87  |
| 知识要点与高考要求 .....              | 87  |
| 范例选粹 .....                   | 88  |
| 进阶习题 .....                   | 110 |
| 习题简解与答案 .....                | 116 |
| <b>第四章 机械能</b> .....         | 127 |
| 知识要点与高考要求 .....              | 127 |
| 范例选粹 .....                   | 128 |
| 进阶习题 .....                   | 152 |
| 习题简解与答案 .....                | 160 |
| <b>第五章 动量 动量守恒定律</b> .....   | 177 |
| 知识要点与高考要求 .....              | 177 |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 范例选粹·····                   | 178        |
| 进阶习题·····                   | 198        |
| 习题简解与答案·····                | 207        |
| <b>第六章 机械振动和机械波·····</b>    | <b>225</b> |
| 知识要点与高考要求·····              | 225        |
| 范例选粹·····                   | 226        |
| 进阶习题·····                   | 245        |
| 习题简解与答案·····                | 250        |
| <b>第七章 分子动理论 气体的性质·····</b> | <b>257</b> |
| 知识要点与高考要求·····              | 257        |
| 范例选粹·····                   | 258        |
| 进阶习题·····                   | 280        |
| 习题简解与答案·····                | 285        |
| <b>第一学期期末自测试卷·····</b>      | <b>289</b> |
| 参考答案·····                   | 295        |
| <b>第二学期期末自测试卷·····</b>      | <b>297</b> |
| 参考答案·····                   | 305        |

# 普通高等学校招生全国统一考试说明

## (物 理)

### I. 考试性质

普通高等学校招生全国统一考试(以下简称“高考”)是由合格的高中毕业生参加的选拔性考试。根据考生的成绩,按照国家确定的招生计划,由高等学校对考生进行德智体全面考核,择优录取。因此高考应具有较高的信度、效度,必要的区分度,适当的难度。

### II. 考试内容

考试内容包括知识和能力两个方面。对这两个方面的要求,均以国家教育委员会1990年颁发的《全日制中学物理教学大纲(修订本)》和1994年《关于〈全日制中学教学大纲(修订本)〉的调整意见的通知》为依据,按照考生已学完全部高中物理课程(包括必修课和选修课)后所应达到的水平提出的。

#### 一、知识内容

要考查的物理知识按学科的内容分为力学、热学、电学、光学、原子物理五部分。详细内容及具体说明列在本说明的“知识内容表”中(注:本书分列于各章之首)。

对各部分知识内容要求掌握的程度,在“知识内容表”中用字母A、B标出。A、B的含义如下:

A. 要知道所列知识的内容及含义,能在有关问题中识别和直接使用。

B. 要理解所列知识的确切含义及其与其他知识的联系,能够进行叙述和解释,并能在对实际问题进行分析、综合、推理和判断等过程中加以运用。

## 二、能力要求

高考把对能力的考核放在首要位置。要通过考核知识及其运用来鉴别考生能力的高低，但不应把某些知识与某种能力简单地对应起来。

目前，高考物理科要考核的能力主要包括以下几个方面：

1. 理解能力：理解物理概念、规律的确切含义和物理规律的适用条件，以及它们在简单情况下的应用；能够清楚认识概念和规律的表达形式（包括文字表述和数学表述）；能够鉴别关于概念和规律的似是而非的说法；理解相关知识的区别和联系。

2. 推理能力：能够根据已知的知识和所给物理事实条件，对物理问题进行逻辑推理和论证，得出正确的结论或作出正确的判断，并能把推理过程正确地表达出来。

3. 分析综合能力：能够独立地对具体问题进行分析，弄清所给问题中的物理状态、物理过程和物理情境，找出其中起主要作用的因素及有关条件；能够把一个复杂问题分解为若干较简单的问题，找出它们之间的联系；能够灵活地运用物理知识综合解决所给的问题。

4. 应用数学处理物理问题的能力：能够根据具体问题列出物理量之间的关系式，进行推导和求解，并根据结果作出物理结论；必要时能运用几何图形、函数图像进行表达、分析。

5. 实验能力：能在理解的基础上独立完成“知识内容表”中所列的实验，明确实验目的，理解和控制实验条件；会用在这些实验中学过的实验方法；会正确使用在这些实验中用过的仪器，会观察、分析实验现象，会处理实验数据，并得出结论。

## 物理解题思路之由来及其重要性

解物理题一般来说是根据题目叙述的物理情景和已知条件，运用某个物理规律或几个规律去求出待求量的答案。因此解题思路（也称解题步骤）应该从物理规律中寻找。从物理规律本身的分析中引出解题思路，是形成解题思路的基本方法。物理规律通常用一个数学公式表达，这个数学公式表述了有关物理量之间的数值关系，称之为某某定律、定理。从定律、定理中找解题思路，就要求分析定律中涉及的每一个物理量的意义和各物理量之间的相互关系。这不但有利于加深对物理概念、物理规律的理解，也有利于抽象思维能力的提高。

现举例说明上述观点。例如牛顿第二定律是质点动力学的核心规律，动量定理、动能定理均可从牛顿第二定律导出。所以牛顿第二定律及其导出规律在解质点动力学问题中占有极其重要的地位。牛顿第二定律的数学表达式为

$$a \propto \frac{\Sigma F}{m}, \quad a = k \frac{\Sigma F}{m}$$

牛顿第二定律表达式的改写式称为牛顿第二定律的公式，即

$$\Sigma F = ma$$

其条件是  $k=1$ 。当有关的物理量取 SI 单位，即  $m$  取 kg， $a$  取  $\text{m/s}^2$ 、 $F$  取 N 时， $k=1$ 。公式中  $\Sigma F$  这一项涉及具体的性质力的规律，如万有引力定律、胡克定律、摩擦定律等；涉及力的合成分解，以及矢量运算遵循的平行四边形法则。 $a$  这一项涉及匀变速直线运动和匀角速圆周运动等运动学方面的有关规律。所以全面掌握牛顿第二定律就掌握了力学中涉及的大多数规律和法则。

牛顿第二定律反映的是物体在力的作用下如何运动的问题，所以应用牛顿第二定律时，首先必须明确研究对象，即确定研究主体，并将其从周围环境中隔离出来（所谓隔离体法）。隔离体法