

名誉主编 卢嘉锡  
主编 楚庄



王维翰 讲

# 怎样学好 初中物理

科学出版社 龍門書局

《金钥匙丛书》

王维翰 讲

# 怎样学好初中物理

科学出版社  
龍門書局

1996

(京)新登字 306 号

《金钥匙丛书》

王 维 翰 讲

怎样学好初中物理

《金钥匙丛书》

王维翰 讲

怎样学好初中物理

责任编辑 尚久方 鄢德平

科学出版社 出版  
龙门书局

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

中国人民解放军第一二〇二工厂 印刷

科学出版社总发行 各地新华书店经销

\*

1996 年 1 月第 一 版 开本: 850×1168 1/32

1996 年 5 月第三次印刷 印张: 10

印数: 32 001 - 62 000 字数: 255 000

ISBN 7 - 80111 - 058 - 7/G · 23

定 价: 11.00 元

## 《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，就是把认识和知识落实转化为实践，更从实践中巩固和加深认识和知识，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

毕业于中国矿业学院。特级教师。曾任北京市教育局教研部物理室主任，北京市初中物理奥校校长，全国中学物理教学研究会常务理事兼副秘书长。曾荣获全国教育系统先进工作者称号。

从事物理教学和教研工作40余年，教中学物理课20年，其中有8年任教于高三毕业班。主编过10年的中学物理教材，由于长期从事中学物理的教学、教研和教材编写工作，因而经验丰富、功底深厚，直接教过的学生数千人，培养的青年教师上百人，在全国中学物理界有较高的声望。

主编过30余部著作，如《高中物理总复习》、《奥林匹克物理教材》、《名师帮你学物理》等。在全国性刊物上发表过上百篇文章，如《物理高考的命题研究》、《标准化考试题型》、《寓德育于教学》等，另外，还参加了对教师的教材、教法电视讲座累计达百余课时。

## 前 言

本书是根据国家教委颁发的九年义务制初中物理教学大纲编写的，同时参考了一些省市的新编教材和《物理中考说明》。

本书编写体系是新颖的，共分三个部分。第一部分是怎样学好初中物理，属于前言性质；第二部分是主体，类似于复习资料，覆盖了初中物理的全部知识点，属于应知应会的内容；第三部分是知识、能力、方法的专题讲座，属于提高性质的内容。后面的附录有全书答案和最新竞赛题。

本书不仅适用于学生阅读，也适用于教师参考。

本书的特点有以下几方面：

1. 本书的编写重点放在“怎样学好”上。突出特点是，在讲授知识的同时，特别重视能力的培养和方法的指导。这种指导思想贯穿于全书，尤其在第一部分和第三部分体现得更为突出。

2. 对于物理概念和规律，主要针对易混淆、易忽视的方面进行辨析，避免泛泛论述。对于例题解答，着重于对解题思路的引导和对方法的点拨，可使读者获得举一反三、触类旁通的启发。

3. 例题和练习题都经过精选，难度基本是中等以上。选题还注意了当前中考的各种题型。

4. 对知识的讲授、分析，对解题技能的培养，对学习方法的指导，都是从前到后逐渐加强。第二部分是基础内容，对参加中考复习有直接的指导作用；第三部分是抓住典型问题进行深入分析，可使读者站得更高，对整个初中物理掌握得更深透。并且可为进一步学习高中物理奠定基础。

由于作者的水平有限，不妥和错误之处，恳请批评指正。

王维翰

1995年8月



物近像远像大

物远像近像小

# 目 录

<b>第一部分 怎样学好初中物理</b> .....	1
一、明确学习目的，提高学习兴趣.....	1
二、知道学习内容，了解学习要求.....	2
三、学好物理最重要的三个方面.....	2
四、掌握正确的学习方法.....	5
<b>第二部分 应知应会的基础知识和基本训练</b> .....	8
第一章 测量的初步知识.....	8
第二章 质量和密度.....	15
第三章 力.....	23
第四章 运动和力.....	33
第五章 压强.....	42
第六章 浮力.....	57
第七章 简单机械.....	67
第八章 功和能.....	85
第九章 光的初步知识.....	98
第十章 热现象.....	115
第十一章 内能.....	125
第十二章 电路.....	135
第十三章 电流的定律.....	144
第十四章 电功 电功率.....	159
第十五章 生活用电.....	170
第十六章 电和磁.....	177
综合性试题.....	189
<b>第三部分 知识、能力、方法的专题讲座</b> .....	198
一、用分子运动论和电子论讨论几个问题.....	198
二、用能的转化和守恒观点讨论几个问题.....	202

三、对具体问题要具体分析——谈滑轮组问题·····	210
四、通过对比,了解本质,加强理解和记忆·····	217
五、研究液体性质时的假想模型·····	226
六、有关平衡的几个问题·····	232
七、正确理解公式的物理意义·····	238
八、初中物理应用的数学知识·····	242
九、解题的一般步骤和方法·····	249
十、选择题的特点、类型和解法·····	256
十一、物理实验的考查内容·····	262
十二、如何进行总复习·····	270
<b>第四部分 附录</b> ·····	<b>277</b>
一、答案和提示·····	277
二、北京市 1995 年初中物理竞赛试题及答案·····	295

## 第一部分 怎样学好初中物理

各种类型的初中物理课本，一开始都有“序言”，其内容主要是介绍物理是研究什么的，学习时应该注意些什么。本书的第一部分也想从不同角度、分为几个方面来讲讲这类问题，所谓不同角度，指大部分是从作者的教学经验出发，并结合本书的编写内容而谈。

### 一、明确学习目的，提高学习兴趣

学习需要有动力，动力之一是有明确的学习目的。我教过的学生分散在各个岗位上工作，他们说上学时，只是为将来报考理工科大学而学习物理，现在才知道各行各业都离不开物理。理工性质的行业如此，财经、法律的也如此。应该知道，中学物理内容是全部物理学中最基本的内容，而初中物理更是要求掌握人所共知的常识性知识。中学物理课本选哪些和不选哪些内容，都是经过社会调查后决定的。尤其初中属于义务教育阶段，选材十分慎重，所以一定要学好物理。

要自觉自愿学好一门课，还要有浓厚兴趣。参加科技小组活动的同学，常常对物理产生强烈的兴趣，例如无线电小组的同学，对电磁学的兴趣很浓；航模小组的同学，虽然中学物理不讲流体力学，但他们也自己找书去钻研。有些同学感到物理比较难，因而兴趣不大，如何培养兴趣呢？理论和实际相结合是培养兴趣的好途径，平时要注意对自然现象、生活中的物理现象进行观察，并应用物理知识去分析和解释。例如，计算从家走到学校的平均速度；分析变速自行车的变速机构和原因等等。另外，还要看些课外书刊，如《物理世界漫游》、《趣味物理学》等等。这有助于开阔眼界、启迪智慧、增强兴趣。

## 二、知道学习内容，了解学习要求

初中物理是根据国家教委颁发的教学大纲规定的内容而编写的，中考是根据教学大纲而命题的，复习资料也是根据教学大纲而编写的。这些教材、试题都统一在教学大纲上。各种书编写得尽管不同，但具有共同的教学内容，这些内容要点叫做知识点，每个知识点所包含的物理知识和基本技能还可以进一步分解，成为更具体的知识细目。

各个知识点和细目并不是同一水平的，有的是重点，有的是常识性内容，有的是一般知识，因此对它们的学习的要求也不相同。对学习要求一般可分为三个层次，现分别说明如下：

**知道或了解：**这是指对知识的初步认识。要求能够说出它们的要点、大意，在有关的问题中能够准确无误地再认识和重现。这是个较低层次的要求。

**理解：**这是指对知识的进一步认识。要求能说出它们的确切含义，并能用来分析、解决简单的问题，如解释简单的物理现象，进行简单的计算。这是个中等层次的要求。

**掌握：**这是指能够灵活地运用知识来分析、解决物理问题。这是个较高层次的要求。

同学们应该知道每章每节的学习内容和它们是属于哪个层次的要求。在“应知应会”部分，每章都先介绍了知识结构和层次要求，就是为了使同学们做到“心中有数”。

## 三、学好物理最重要的三个方面

### 1. 做好实验

物理是以实验为基础的学科。教师不做实验就教不好这门课。学生不做实验、不观察演示实验就学不好这门课。

实验包括演示实验、学生分组实验、课后小实验等等。目前限于条件，考试中的实验题主要采用笔答形式，容易造成有些同

学仅仅为了应付考试背下各种实验题的答案，而平时并不认真做实验，这样当然是不对的。对于演示实验，一定要认真观察，这是帮助我们形成正确概念的基础。对于学生分组实验，一定要手脑相结合。目前多数学校的学生分组实验都是几个人一组，在实验时，先对实验原理和操作步骤共同研究，然后再分工，有的人组装，有的人操作、记录，但总是袖手旁观的人，是收不到效果的。所以要求大家一定要积极参与。

## 2. 学好物理概念和规律

学好物理的核心问题就是掌握概念和规律。物理规律是物质性质之间的联系。物理概念反映了客观事物的性质和特征。客观事物是指物体、物质和物理现象等。例如物体的惯性、摩擦、蒸发等都是物理概念。概念是最基础的内容。学生经常反映：“上课能听懂、就是下课不会做题。”其主要原因还是对概念没有透彻理解。

怎样在头脑中建立起物理概念呢？首先要观察一些演示实验，再联系一些自然现象和熟悉的生活实例，然后找出它们的共同特点，加以分析归纳，概括为具有普遍意义的内容，这就形成了物理概念。表达这个概念特点的一段文字就是概念的定义。例如惯性的定义就是物体具有的保持静止或匀速直线运动的性质。

物理概念中大多是既反映客观事物某种性质的本质，又反映这种性质的大小。具有这两方面内容的物理概念叫做物理量。例如速度、密度、电阻等。

对于物理量，要掌握它的定义、公式和单位。为了理解定义，就要知道它反映出哪种事物的什么性质或特征。例如，速度是为了定量地反映运动快慢程度，这里事物指的是运动物体，特征指的是其快慢程度。初中物理对物理量下的定义，主要是规定该物理量在数值上等于什么。例如速度是表征物体运动的快慢的，它在数值上等于在单位时间内物体运动所通过的路程。根据定义就可以写出它的数学表达式，这就是该物理量的公式，例如，速度

公式是  $v=S/t$  ( $v$  代表速度,  $S$  代表路程,  $t$  代表时间). 有了公式, 很容易就导出单位. 由  $v=S/t$  可知, 速度的单位是米/秒. 各个物理量都有一个国际制单位, 这叫做主单位. 实际应用中还往往有其他单位, 例如速度单位还有千米/小时, 这就需要进行单位换算.

物理规律包括物理定律、原理、法则等, 初中大多讲的是定律. 定律反映物理量变化时所遵循的规律. 它往往涉及几个物理量, 反映出几个物理量变化时的相互依存关系. 物理定律大多可以用数学公式来表达, 例如欧姆定律的公式为  $I=\frac{U}{R}$  ( $I$  表示电流强度,  $R$  表示电阻,  $U$  表示电压).

学好概念和规律, 往往不能靠一两节课来解决, 有些概念很抽象, 例如重心、二力平衡、功和能等, 要真正理解它们, 需要通过反复看书、做题、重复做实验, 这往往需要一段时间才能解决, 课本的文字简练、概括, 看不懂时可以查看一些参考书, 可以跟同学共同探讨或求教于老师, 不要急于求成.

### 3. 做好练习

做练习是学习过程的一个重要环节. 练习题有多种形式, 如选择题、作图题、计算题、简答题等. 每种形式的题都有它的功能, 例如培养表达能力、画图和识图能力、分析和综合能力等. 通过做题不仅在学习好坏方面受到检验, 而且使能力也得到了训练和培养.

通过教师讲解例题和自己做题, 都可以使自己对原来不太明白的概念加深认识、增强理解. 物理学的概念多而且抽象, 从事物理工作的教师和科技人员, 从自己掌握知识的体会中常常谈到: “不解题只看书是学不好物理的.”

当前应该注意的是, 由于片面追求升学率, 造成“题海泛滥”, 认为越多做题越好, 但是一个人的精力是有限的, 花大量精力做题, 势必影响做实验和钻研基本理论. 这是舍本求末的做法.

如何恰当地选择练习题呢? 课本上的题是经过深思熟虑而编

选的，应该去做。但课本练习题比较基本，形式也比较简单，可以再做些课外补充题。但题量不要多，最好是经过教师精选的典型题，通过做那样的题可以取得举一反三、触类旁通的效果。

以上所讲的三个方面，还是属于初步介绍。本书的第三部分中有些专题将对如何做好实验、学好概念和规律，以及解题方法上做较深入的分析讨论。

#### 四、掌握正确的学习方法

掌握正确的学习方法、养成良好的学习习惯，是学好物理的重要前提。高中物理是门难学的课程，有些初中物理考分高的同学，进入高一学习物理时就很不适应，不到一学期成绩就明显下降，而一些动手能力较强、头脑灵活的同学没有这种现象。这种学习分化现象除了跟高中物理本身的特点有关外，主要跟同学的学习方法有密切关系，所以在初中就应该讲求学习方法并养成良好习惯。下面从几个方面谈谈。

##### 1. 听讲和复习

要专心听讲，这是必须强调的，因为课本写得简练概括，不易看懂，教师经过备课，讲得深入浅出、突出重点、分散难点，所以要充分提高听课效率。但连续听上几节课的同学们，一定感到疲倦，要听进教师的每句话也是困难的。教师在讲重点内容时常常会提醒大家，这时就要振奋精神，专注地听讲。

课后要抓紧复习，平时复习主要是看当天讲的课文，中心是解决：(1) 这节课讲了哪些知识；(2) 重点内容是什么；(3) 应该着重记忆的有哪些。自己要附带做心得笔记。

到了单元复习和期末复习，除了复习每个概念和规律外，还要整理出它们之间的关系，找出知识间的脉络，在头脑中形成知识结构，这样就更便于将其储存在大脑中。

## 2. 看书和解题

有些同学总是忙于完成作业，例如匆匆忙忙在中午就把上午物理课的作业做了，但是根本没有事先看书，只是随解题随查找书上公式。看书和解题的关系应该这样处理：先看书后解题。在明确物理概念和规律后，再应用它们去分析和解决物理问题，在解题过程中又可以加深对概念的理解。看书和解题是相辅相成的，在解题过程中往往要不断翻看书本，但先看书还是十分必要的，应该养成这种习惯。

## 3. 观察和实验

观察是认识事物、获得知识的源泉，是学习的一种重要方法。

初中物理的观察主要是直接观察和用仪器观察两个方面。观察先是一般地了解全貌，再集中观察某一现象。在观察过程中要注意现象的主要特征和发生的条件，然后由表及里地进行分析。

例如观察水在沸腾时的情况。沸腾之前在容器底部就有些气泡，气泡在上升过程中逐渐变小。沸腾时气泡在上升过程中逐渐变大，达到水面后破裂。由此可知，沸腾是液体内部和表面都进行剧烈气化的现象。

关于实验前面已经谈过，这里不再多说。我们提倡多动手做实验，手巧能促使心灵。测量和记录数据、数据处理和分析，都能发展思维能力。观察和实验既是一种方法，也是一种能力，勤观察多动手，一定能更好地培养这种能力。

## 4. 自学和讨论

自己观察、实验、看书、做练习，就是自学。在以自学为基础的基础上，对于有些问题还要争取跟同学讨论。

例如在惯性问题上可以讨论：

一个人跑步时，被石块绊倒了，这是不是人受到向前的冲力呢？（不存在向前的冲力）



同一个物体，是不是当它的运动速度大时惯性也大呢？（惯性是物体的固有性质，其大小跟速度无关。）

在图 1.1.1 所示的装置中，(a) 和 (b) 都是水平放置的螺旋形导轨，都是从 A 端水平射入一个小球。当小球从 B 端飞出时应做什么运动？（都是沿导轨在 B 点的切线方向飞出，但有些人误认为 (a) 图中小球飞出做直线运动，(b) 图中小球飞出继续做螺旋形曲线运动。）

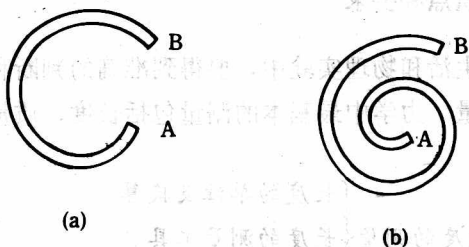


图 1.1.1

通过这样的讨论，由于同学之间的相互补充，对概念的理解肯定更加深刻。所以，讨论是一种好的学习方法。

对于怎样学好初中物理，上面作了概括的说明，如何加强基础知识和基本技能是本书编写的重点问题，将贯穿于全书，在后面章节中还将结合具体知识进一步讲述。