

初中数理化解题经验丛书

我解物理题

山东科学技术出版社

初中数理解题经验丛书

我解物理题

陈为友 王希明 编

山东科学技术出版社

一九八八年·济南

初中数理解题经验丛书

我解物理题

*

山东科学技术出版社出版

(济南市玉函路)

山东省新华书店发行

山东新华印刷厂潍坊厂印刷

*

787×1092毫米32开本 5.375印张 107千字

1988年12月第1版 1988年12月第1次印刷

印数：1—6,500

ISBN 7-5331-0413-7/G·58

定价 1.50元

序

受《初中数理解题经验丛书》编委会之托，我非常高兴地为这套丛书的小作者和读者们写几句话。

科学家，是少年朋友们仰慕和敬佩的英雄。爱因斯坦、爱迪生、居里夫人、华罗庚……都是你们熟悉的名字。然而，怎样把年轻一代培养成未来的科学家，培养成祖国现代化建设的栋梁之材，一直是社会各界人士非常关心和努力探讨的问题。《初中数理解题经验丛书》的编委们将国内部分优秀中学生在数理化学习过程中独立思考、勤于探索的经验体会荟萃成书，集中反映了中学生在解题训练中的关键思想和方法，回答了同学们在学习经常遇到的部分难点和问题。这不仅是丛书的小作者们在走向未来的进程中迈出的可喜一步，也必将为全国几千万初中学生的数理化学习提供非常有益的帮助。

亲爱的少年朋友们，祖国的科学事业和现代化建设需要有理想、有知识的年轻一代，科学的大门向你们敞开着，今天的学习正一步步将你们引入科学的殿堂。这是一个丰富多彩的世界，你们是在老师的引导下漫步于其中。一条条精辟的定理、定律，一个个灵活的思想方法，都是我们前人辛勤劳作的结晶，也是你们首先要掌握的。然而，真正把这些“珍宝”变成自己的东西，仅仅靠老师课堂上的讲授是无法做到的。必须通过解题训练，才能促使你们独立思考，深刻理

解基础知识的内涵，准确把握它们的要点，熟练掌握基本内容和方法，把知识真正学到手。否则，就会象华罗庚先生所说的那样，“入宝山而空返”，最终一无所获。

解题既是对基础知识学习的巩固和补充，又是创造性思维能力的训练。解题过程，就是独立分析和思考问题的过程，就是创造性地运用所学知识的过程。它融合了对知识的综合理解和整体思维能力。事实上，科学的发明创造正是在掌握了大量前人知识的基础上，通过创造性思维而得到的。每解出一道题，就是重复了前人一个小小的发明，就是一件漂亮的“艺术品”经过精心雕琢而出于你手中。这不仅训练了独立分析和思考问题的能力，也从中获得了收获的喜悦和学习的兴趣。况且，不少习题来源于社会生产和生活的具体问题，解题训练同时也会增强你解决实际问题的能力。

解题的方法和技巧是非常丰富的，它需要你们在老师的指导下通过艰苦努力才能很好地掌握起来。我希望少年朋友们从这套丛书中学到的不仅是书中的内容，更重要的是能学到丛书的小作者们勤于思考、刻苦钻研的精神，学会自己总结学习中的经验，不断进步。科学的明天是属于你们的，祖国的明天是属于你们的，老一辈科学家把希望的目光落在你们身上。只有掌握好今天所学的知识，才能在明天的科学研究和现代化建设中创出新的奇迹。衷心希望你们成才，衷心希望你们成长为祖国新一代科学家。

潘承洞

1988年7月

编者的话

“怎样审题?”“析题时应注意些什么?”“形成解题思路有哪些方法?”“如何搞好错解分析?”“解后总结指的是什么?”“巧解习题的诀窍在哪里?”“基础知识和解题能力之间到底有什么关系?”……这些是同学们在进行数理化习题练习时经常思考的问题。为了具体地、生动地回答这些问题,帮助初中同学们掌握科学的解题方法,形成熟练的解题技能,提高分析问题和解决问题的能力,我们组织编写了这套《初中数理化解题经验丛书》。这套丛书包括《我解数学题》、《我解物理题》和《我解化学题》三本。每本书中都有几十篇由同学们自己写的文章,这些文章是在全国范围内征集的,在富有经验的老师指导下完成。它们从数、理、化各科知识结构的各个方面,从审题、析题、解题、思路形成、解后总结等角度谈了自己的体会和感触,为大家提供了宝贵的解题经验。这些经验,短小精悍,生动真切,是同学们的肺腑之言,不仅对初中同学们提高解题能力有指导作用,而且对初中数理化教师组织好习题教学也有重要的参考价值。在此,我们向全国各地为这套丛书提供经验文章的同学们和指导老师们表示诚挚的谢意。

《我解物理题》一书是由陈为友、王希明同志编集的。由于将同学们的解题经验结集成书还是一种尝试,难免有不足

之处，因而恳切希望广大读者提出宝贵意见。

《初中数理解题经验丛书》

编委会

1988 年 6 月

目 录

一、关于测量知识	1
切不可忽视换算过程	1
测量数据包含的意义	2
特殊测量几例	4
一道有趣的测量题	6
二、关于运动和力知识	8
掌握好学习力学的基本功	8
如何分析物体受力情况	9
错解·教训·思考	10
巧选参照物	12
运用速度公式解题的一点体会	14
怎样回答有关“惯性”的说理题	15
分析例题好处多	17
运用基础知识 找出错解原因	19
三、关于密度和压强知识	22
注意弄清前提条件	22
一种很好的思考方法——假设	24
用逆推法寻找解题思路	25
列表审题法	27
从一道题的错解得到的启示	30
利用 $p = \rho gh$ 解题的一点体会	32
一道题目给我的启示	34
四、关于浮力知识	37

正确理解和应用阿基米德定律.....	37
用阿基米德定律解密度问题.....	39
“轮船入海”问题给我的启示.....	41
用公式分析浮力说理题.....	44
三步法解浮力计算题.....	46
审题过程确实重要.....	48
分析问题要全面.....	49
一道典型例题.....	51
五、关于简单机械、功和能知识.....	54
抓住本质解难题.....	54
动滑轮就一定省一半的力吗?	55
有关滑轮问题新解.....	57
盲目模仿害死人.....	60
进行思路预测, 选择最佳解法.....	62
应用功的原理解题.....	65
正确找出有用功和总功.....	66
关键是搞清相对关系.....	69
六、关于光的初步知识.....	72
切不可主观臆断.....	72
题意明方能思路清.....	73
不要漏掉各种可能的情况.....	76
防止习惯性思维限制自己.....	77
学好知识, 深入思考.....	79
注意知识间的联系.....	81
正确画出成像光路图.....	83
注意练习发散型的问题.....	84
头脑中要有清晰的光路图.....	86
七、关于热学知识.....	89

再仔细想一想.....	89
用排除法解选择题.....	90
“比热”说理题解法小议	91
必须反映物理变化过程.....	92
利用特殊解法.....	94
两种假设,殊途同归.....	95
找出相等关系.....	96
先判断后计算.....	98
重要的是搞清变化过程	100
用反证法解题	102
对生活经验要深入分析	103
答案要符合实际	104
解题不忘做实验	105
基础知识与解题	106
八、关于电、磁学知识	108
解后小结好	108
运用电子论答好电学题	109
谈谈电路的计算	110
总揽全局,周密思考	113
一题多解,探求最佳	115
逆推法解题一例	118
注意欧姆定律的适用条件	120
“电流的定律”习题 错 解分析三例	121
选好物理单位	125
在多种解法中择优	126
正确选择公式	128
电学证明题一例	130
审题是解题的第一步	131

关键是找出不变量	134
电学解题思路举例	135
注意 $W = UIt$ 与 $W = I^2 R t$ 的区别	138
把道理想透说透	139
充分考虑题中不变的量	140
一道电学题的巧解	142
用比例法解物理习题	143
从一道判断题看解题思路	146
要充分地思考和想象	148
解电磁学题目的注意点	149
从不同角度寻求解答	152
后记	154

一、关于测量知识

切不可忽视换算过程

对于单位换算，我曾一度掉以轻心。我想，只要知道基本的换算关系就行了，待实际换算时，很简单地一算就能得出结果，根本就不用搞那些麻烦的换算过程。结果，在做作业和考试时吃了大苦头。

【例 1】 6.5 米等于多少厘米？

解这道题时我曾犯过两种错误。

错解 1：因为 1 米 = 100 厘米，

所以 $6.5 \text{ 米} = 6.5 \text{ 米} \times 100 \text{ 厘米} = 650 \text{ 厘米}$ 。

错解 2：因为 1 米 = 100 厘米，

所以 $6.5 \text{ 米} = 6.5 \text{ 米} \times 100 = 650 \text{ 厘米}$ 。

解题过程中，我虽然知道“米”和“厘米”两个长度单位间的换算关系，但对换算过程却是一塌糊涂。结果出现了错解 1 中两种不同的单位相乘以及错解 2 中单纯凑结果的错误。

正确解答：

因为 1 米 = 100 厘米，

所以 $6.5 \text{ 米} = 6.5 \times 1 \text{ 米} = 6.5 \times 100 \text{ 厘米} = 650 \text{ 厘米}$ 。

【例 2】 珠穆朗玛峰海拔 8848.13 米，合多少千米？

错解 1: $8848.13 \text{ 米} \times \frac{1}{1000} \text{ 千米} = 8.84813 \text{ 千米}$ 。

错解 2: $8848.13 \text{ 米} \div 1000 \text{ 千米} = 8.84813 \text{ 千米}$ 。

错解中我同样是犯了不同单位相乘或相除的错误。

正确解答:

$$8848.13 \text{ 米} = 8848.13 \times 1 \text{ 米}$$

$$= 8848.13 \times \frac{1}{1000} \text{ 千米}$$

$$= 8.84813 \text{ 千米}。$$

在今后解综合题的过程中,我们会经常遇到单位换算问题,虽然那时用不着一步一步地换算,但必须弄清换算过程的真正含义。这不仅仅是一个能不能正确解单位换算题的问题,更重要的是对我们养成良好的学习习惯,真正掌握学习物理的方法将有很大作用。

山东临沂一中 小草

指导教师 许崇茂

测量数据包含的意义

一个测量数据看来很简单,而我却感到它挺复杂。先不说要得到它需经过多么复杂的测量过程,就是这个数字本身,所包含的意义就有好几层。下面我举几个例子和同学们讨论一下。

【例 1】最小刻度为厘米³的量筒里盛有一些水,甲、乙、丙三人的记录分别为 12.0、12 厘米³和 12.012 厘米³。这些记录有什么错误?

这道题涉及的测量数据,包含了两个意义。

一是单位问题。甲的记录是 12.0，它只是一个单纯的数字，没有任何意义。而物理学上的测量数据，首先必备的就是要有单位，只有这样才能使一个简单的数字有实际意义。

二是数据的估读问题。由测量的知识可知，测量数据的估读要遵守这样的原则：数值最后一位（只能是一位，不能多）一定是估计数字，估计数字的前一位是量具的最小刻度，它是准确的。由此可见，乙和丙的记录数据，虽然都带上了单位，但估计数字没有写对，乙没有估读，而丙却估读了三位，显然它们都是错误的。

【例 2】一位同学用最小刻度是毫米的刻度尺测量同一木块的长，四次的测量结果分别是 16.45 厘米、16.49 厘米、16.46 厘米、16.45 厘米，最后的测量结果应为多少厘米？

这道题包含的就是平均值怎样取的问题。

为了提高测量的准确性，减少误差，一般采用多次测量取平均值的方法对同一被测对象进行测量。问题是怎样取这个平均值。以前我觉得很容易，将所有数据加起来，除以测量的次数，得到的商就是最准确的结果。其实这样是不行的。对此题，如果取

$$\begin{aligned}\bar{L} &= \frac{16.45\text{厘米} + 16.49\text{厘米} + 16.46\text{厘米} + 16.47\text{厘米}}{4} \\ &= 16.4675\text{厘米}\end{aligned}$$

那就错了。虽然小数点后面四位数字似乎非常准确，但这不符合测量要求。测量知识对平均值的要求是：最后的数值的准确度（也就是估计数字的位数）必须和所用量具统一，多出的位数按四舍五入原则处理。

对此题，最后的数据应为 16.47 厘米。

通过对测量数据的讨论，我体会到，一个很简单的事情，包含的内容往往不简单，在掌握基础知识以后，对某一问题进行归纳总结，得到的收获通常是出人意料的。

江西清江樟树三中 严 剑

指导教师 席桑田

特殊测量几例

测量问题多种多样，针对不同的测量对象，要采取不同的测量方法。通过学习和实践，我总结了下面几种特殊的测量方法。

【例1】 测量图1中京广铁路线的近似长度（用千米作单位）。

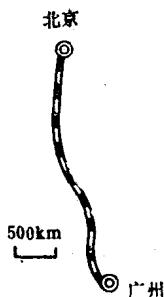


图1

曲线是不可能用刻度尺直接测量的，我选择的是“化曲为直”法，这是测量曲线长度的一种常用的方法。

测量时，用一根不易拉伸的软线，让软线跟京广铁路线完全重合，并在软线上标出铁路的起点和终点；然后将软线放直，用刻度尺测量出铁路线起点和终点间的长度约为 S 厘米；最后用这个长度 S 乘地图上的比例尺，就可得到京广铁路线的近似长度为 $S \times 500$ 千米。

【例2】 用刻度尺和三角板测量乒乓球的直径。

乒乓球的直径是不能用刻度尺直接测量的，我选择“等量替代”法来间接测量。这种方法利用的是几何上等量替代

的知识,它是测量规则几何体的某些不能直接测量的长度(如圆锥体的高、球的直径等)的好方法。

把乒乓球放在水平桌面上;将刻度尺的0刻度线对齐桌面并保持刻度尺与桌面垂直;将三角板的两个直角边分别靠紧刻度尺和乒乓球(图2)。即可读出乒乓球的直径的数值。

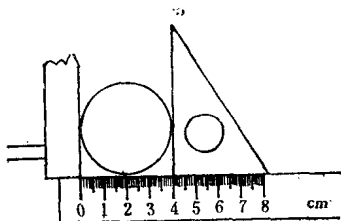


图2

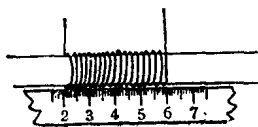


图3

【例3】用一把有毫米刻度尺的直尺,如何测量出细金属丝的直径?

细金属丝的直径同一张纸的厚度一样,属于微小量,用刻度尺是不能直接测出的。我选择“微量积累”法来测量。这种方法是把一些相同的微小量“集合”起来,并测量出它的值,然后取其算术平均值作为微小量的值,它是测量微小量的好方法。

如图3所示,把细金属丝紧密地排绕在圆铅笔上,设为 n 圈,用毫米刻度尺测出这 n 圈的长度为 L (毫米)。金属丝的直径就为 $d = \frac{L}{n}$ (毫米)。

【例4】用天平和刻度尺如何测量出一卷粗细均匀的铁

丝的长度？

很长的一卷铁丝，只用刻度尺是不可能准确测量的，可以采用“取样”法。这种方法适用于不便对研究对象的整体进行直接测量的场合。

用天平测出整卷铁丝的质量为 M (千克)，从这卷铁丝中取出一小段铁丝作为“样品”，用天平测出它的质量为 m (千克)，并用刻度尺量出它的长度为 l (米)。根据铁丝的长度跟它的质量成正比，有 $\frac{l}{L} = \frac{m}{M}$ ，可计算出整卷铁丝的长度为 $L = \frac{M}{m} l$ (米)。

特殊的测量方法有许多，如果我们能灵活地应用它们，不但可以提高速度，而且能大大减小测量误差，提高测量的准确度。

四川成都玻璃厂子弟中学 吴凯霞
指导教师 苏万常

一道有趣的测量题

老师曾给我们出过这样一道有趣的题目：有一只普通玻璃罐头瓶，要求用比较简单的方法和工具，测出罐头瓶玻璃壁的厚度。

这道题可真够难的。玻璃瓶又不能打碎，玻璃的厚度可怎么量呢？我思索了好长时间，想起了爱迪生测灯泡的故事：有一次爱迪生拿出一个灯泡壳，让他的助手测一下灯泡的容积。灯泡圆不圆，方不方，真使那个助手伤透了脑筋，最后还是没有测出，只好红着脸找爱迪生。只见爱迪生将灯