

《中学各科解难》丛书

初中物理解难手册

丛书主编 张盛如

分册主编 张景林 张凤清



中国 社会 出版 社

《中学各科解难》丛书

初中物理解难手册

丛书主编 张盛如
丛书副主编 张光勤
分册主编 张景林 张凤清
编 著 海自强 李孟畚
景士奇 王 青

中国社会出版社

《中学各科解难》丛书

初中物理解难手册

丛书主编 张盛如

分册主编 张景林 张凤清

中国出版社出版

北京北河沿147号 邮政编码100006

地质出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本: 787×1092毫米1/32 印张: 6.75 字数143 千字

1990年11月第一版 1990年11月第一次印刷

印数: 1—38,000册 定价: 2.90元

ISBN 7-80088-120-2/G·52

编委会名单

丛书主编 张盛如

丛书副主编 张光勤

编委

时雁行 祁乃成 温才鉴 康锦屏

方金秋 张盛如 孟广恒 郭正权

黄儒兰 张光勤 张永昌 张景林

陶麟 高敬东 冯琦琳 张风清

林镜仁 唐兆钰

前 言

目前，关于提高中学教学质量的议论颇多，方法也百花齐放，但我们认为：要提高中学教学水平和学习质量，关键还在有针对性地探索如何加强基础知识的教学和基本能力的培养这个根本问题上。要解决好这个问题，首先便要把着眼点放在帮助学生正确理解和灵活运用基础知识上。这个问题不解决，不论多么好的“系列训练”、“标准题型”、“自学指导”都不过是“空中楼阁”，可望而不可即，无济于事。于是，我们产生了要编一套帮助中学师生，进行基础知识教学和学习使用的《中学各科解难》丛书的想法。

在编写中，我们严格以现行中学各科教学大纲为纲，紧紧围绕中学各门课程教学的重点、难点，密切联系学生平时学习和在考试中暴露出来的问题，对知识进行分类梳理，针对问题进行具体指导，并努力把重点放在总结学习方法、学习规律和解难能力的培养上。为达此目的，《丛书》在内容层次的结构上，除根据学科特点名目有异外，一般按以下思路安排。

《丛书》各分册的每一章（或单元），一般由“知识要点”、“重点、难点提示”、“典型问题解析”、“自测练习”等四个内容层次组成。在“知识要点”部分，主要对本章内容作概括性的提示、介绍，以从整体上帮助学生了解本章的知识框架及知识间的内在联系；在“重点、难点提示”部分，主要对本章难以理解的重点问题，分别阐释、论证、疏导，以从局部上帮助学生深入理解知识的特质、深层结构及相互关系，从而能牢固地掌握重点知识；在“典型问题解析”部分，主要从

正反两面选择能够举一反三、解难释疑的例题，从各种角度用各种方法对其进行解析、论证，以帮助学生增强综合运用知识解决问题的能力，并开拓他们的思路；在“自测练习”部分，则本着“少而精”的原则，编设了一些与学习和掌握本章内容有关的练习，目的在于加深学生对本章知识的理解和提高他们解决实际问题的能力。

由此可见，本丛书的显著特点是：一、它是以讲述问题，解难释疑为出发点的；二、它的能力培养是建立在对基础知识的理解和运用之上的；三、它有以《大纲》为“纲”，以教材为“本”，以考试情况为验证方法的编写体系。由于这样，《丛书》就能比较全面地贯彻《大纲》精神，体现教学内容与要求，做到有目的、有重点地突出能力培养，从而有利于从实处提高教学质量。

然而，在理论与实际之间，始终是存在距离的。虽有好的设想，也不一定能完全达到预期的目的；要达到预期的目的，是要经过很多人的不懈努力的。可是，要走新路，就得有人先迈第一步。现在，我和我的新老朋友们，已大胆地迈出了这一步，尽管步伐并不整齐，速度有快有慢，步幅有大有小，但总比原地不动要好。

在《丛书》即将付梓之际，写上这段近乎“老话”的“新话”，权当前言，不当之处，敬请专家、读者赐教。

张盛如

1990年7月于北京阳照寓所

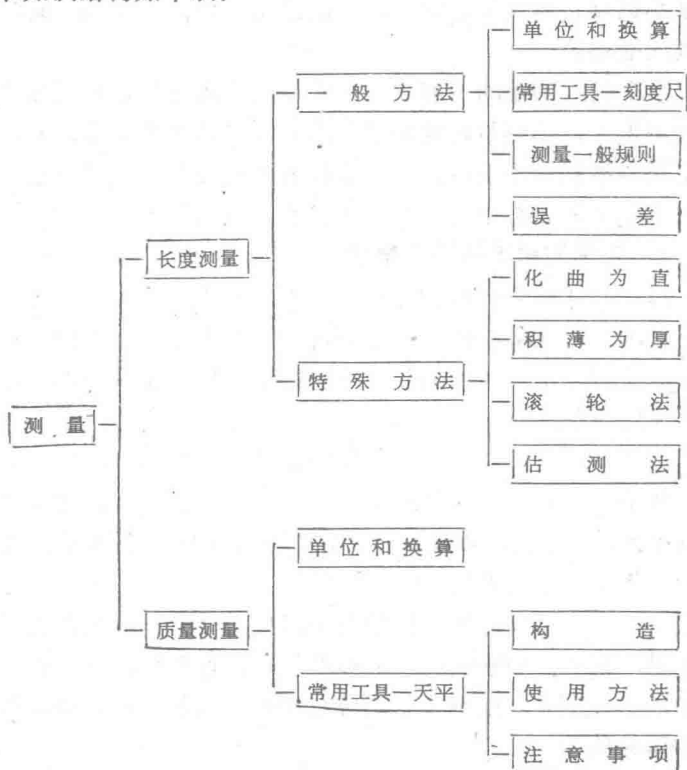
目 录

第一章	测量	1
第二章	力	10
第三章	运动和力	22
第四章	密度	36
第五章	压强	48
第六章	浮力	63
第七章	简单机械	78
第八章	功和能	89
第九章	光的初步知识	100
第十章	热膨胀 热传递	121
第十一章	热量	129
第十二章	物态变化	138
第十三章	分子运动论 热能 热机	146
第十四章	简单的电现象	154
第十五章	电流定律	170
第十六章	电磁现象	193

第一章 测 量

知 识 结 构

本章知识分为两单元，第一单元为1—4节，长度的测量，长度单位、测量工具、测量方法和误差。第二单元为5—7节，质量的测量，质量的概念、使用天平测量质量。本章知识结构如下表：



难点解析

掌握刻度尺和天平的使用，理解质量和误差的概念是学习本章知识的难点。

1. 长度测量的基本工具——刻度尺

知道刻度尺测量范围，从刻度尺零刻度线到最后一条刻度线间的距离，表示刻度尺所能测量的最大限度；知道刻度尺最小刻度是两条相邻刻度线间的距离，它决定了测量时能达到的准确度。

掌握长度测量的一般方法：①根据要求选用最小刻度合适的刻度尺；②测量时要使刻度尺的刻度紧贴被测物体，并使刻度尺与被测物体平行；③读数时要使视线与刻度尺垂直；④记录数据时要有单位，数据中要有一位估计数值。

2. 正确使用天平测量质量

(1) 了解天平的构造 天平的主要构造如图 1—1 所示。 A 为天平横梁，能够在支架上自由摆动。 B 为指针，指示横梁是否平衡。 C 为游码。 D 为标尺。 E 为横梁的调节螺母。 K 为刻度线。

(2) 天平的调节 测量时应该把天平放在水平桌面上，将游码放在标尺左端零点上。然后调节螺母 E ，使指针在刻度线 K 的中央，或观察指针在刻度线中央左右摆动格数相同，表示天平已调好。

(3) 天平的使用 使用天平时应把待测物体放在天平左盘里，在右盘加减砝码，再移动游码，直到指针 B 在刻度线 K 的中央位置。此时各砝码质量和游码示数之和，就是待称物体的质量。

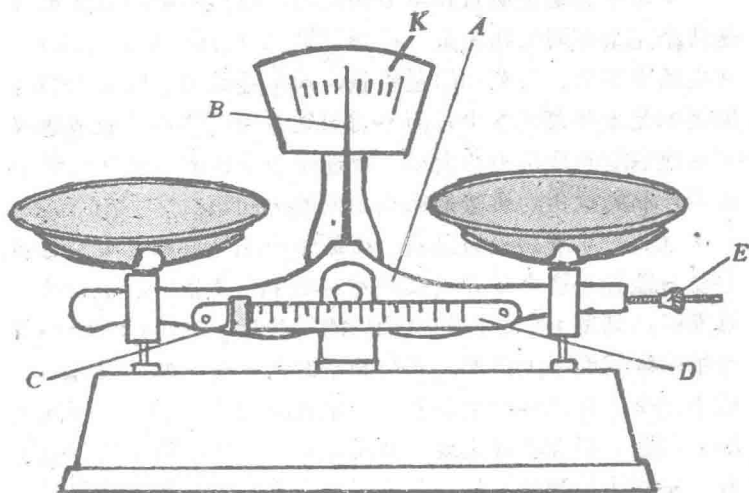


图 1-1

天平是比较精密的仪器，使用时要十分精心：①不要用手摸天平盘，不能把化学药品或溶液直接倒入盘里；②砝码要用镊子夹取，用后及时放回砝码盒里；③往天平盘里放物体，加减砝码时要轻拿轻放；④加在天平上的质量不能超过称量范围，存放天平要防潮湿、防锈蚀。

对刻度尺和天平的使用要求做到：会量、会看、会读、会记录。

3. 怎样理解质量和误差概念？

(1) 初步理解质量的概念 物体是由物质组成的，物体所含有物质的多少叫质量。一切物体都具有质量，质量是物体本身所具有的一种属性。它不随物体的形状、温度、状态和物体所在位置的不同而改变。

学习中容易把质量和重力相混淆，应该明确质量和重力是两个完全不同的物理量（在学习第二章力时再做比较）。在生活中买米、买菜称的是质量，而不是重力。因为人们所需要的是米和菜的多少，而不需要知道米或菜由于受地球吸引而使它受到作用力的大小。物理学中所说的质量和生活中表示产品的优劣的质量是完全不同的两回事。

（2）了解测量的误差 在测量中测量值和真实值之间总会有差异，这个差异叫做误差。由于在测量中使用工具不够准确，刻度不精密，如用钢尺测量长度，由于钢尺的热胀冷缩的缘故而产生误差。还与测量的人有关，如读数时估计值不完全一样也要产生误差。误差在测量中总是不可避免的。但是，根据实际需要，测量中尽量使用较精密的测量工具，正确使用测量工具，并采用多次重复测量取平均值的方法可以减小误差。

误差和错误不同，测量中只要仔细、认真，养成良好实验习惯，测量中的错误是可以避免的，但误差是不可避免的。

例 题 分 析

〔例1〕某同学在做单位换算时有如下写法，指出他的错误并作更正。

$$1.5\text{米}=1.5\text{米}\times 100\text{厘米}=150\text{厘米}$$

$$2500\text{厘米}^2=2500\text{厘米}^2\div 10000\text{厘米}^2=0.25\text{米}^2$$

此例解答中单位换算是错误的。第一个单位换算中，米 $\times$ 厘米，由于单位不统一，不同单位相乘，乘积得出的米²或厘米²，都是错误的，米²或厘米²是面积单位，都不能得出长度单位“厘米”。

因为 1 米 = 100 厘米, 1.5 米应是 100 厘米的 1.5 倍, 正确的表达应是:

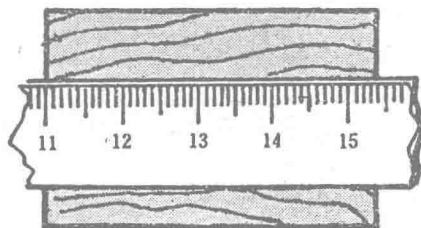
$$1.5 \text{ 米} = 1.5 \times 100 \text{ 厘米} = 150 \text{ 厘米}$$

在第二个换算时, 用 $\text{厘米}^2 \div \text{米}^2$, 不同单位相除, 除得商的单位是 厘米^2 或 米^2 都是错误的。

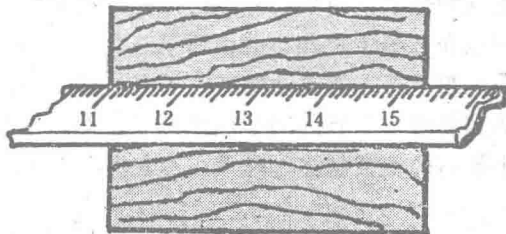
因为 $1 \text{ 厘米}^2 = \frac{1}{10000} \text{ 米}^2$, 2500 厘米^2 应是 $\frac{1}{10000} \text{ 米}^2$ 的 2500 倍, 正确表达应是:

$$2500 \text{ 厘米}^2 = 2500 \times \frac{1}{10000} \text{ 米}^2 = 0.25 \text{ 米}^2$$

〔例2〕两位同学用一只较厚刻度尺象图 1—2 甲那样测, 量木块的长度。第一位同学测得木块长 15.35 厘米, 第二位



(甲)



(乙)

图 1-2

同学测得结果是 4.30 厘米。请你判断他们测得结果是否正确，指出错在哪里？

两位同学用图1—2甲所示的方法去测量都是错误的。因为刻度尺较厚，刻度线没有贴紧被测物体，读数就不能准确。应该象图1—2乙那样把刻度尺平放，使刻度线贴紧木块。第一位同学测得结果直接读刻度尺的末端视数，这更是错误的，正确读数应是

$$15.32\text{厘米} - 11.00\text{厘米} = 4.32\text{厘米}。$$

〔例3〕某同学先后三次测得物理课本长度分别为 $L_1 = 18.50$ 厘米， $L_2 = 18.51$ 厘米， $L_3 = 18.51$ 厘米，物理课本长度是多少？

解：用三次测量结果取平均值

$$\begin{aligned} L &= \frac{L_1 + L_2 + L_3}{3} \\ &= \frac{18.50\text{厘米} + 18.51\text{厘米} + 18.51\text{厘米}}{3} \\ &= 18.506\text{厘米} \end{aligned}$$

这样的计算结果是否就更“准确”呢？不一定。因为根据测得记录可知测量时使用的刻度尺最小刻度是 1 毫米，测量结果只能准确到毫米，而小数点后第二位即毫米的下一位是估计值，所以在计算中得到小数点后第三位，就没有保留的必要。可采用四舍五入的办法处理，所以计算结果得 18.51 厘米，就达到要求了。有的同学认为测量中“越准确越好”，数字计算小数后的位数越多越准确，这种想法是不符合实际的。

〔例4〕长度测量的一些特殊方法

下面介绍一些在测量长度时不用刻度尺直接测量的几种

特殊方法。

(1) 积薄为厚 把较薄但厚度相同的物体累积起来，增大其厚度，使它能用刻度尺测量，然后除以物体的个数，就可以算出较薄物体的厚度。如用刻度尺量出一本书的厚度，再除以书的张数，就可以算出一张书纸的厚度。

(2) 化曲为直 用软线让它与曲线重合，然后用刻度尺测出软线长度即为曲线的长度。

(3) 以轮代尺 用已知周长的轮子在待测线上滚动，记下轮子滚动的圈数，再乘以轮的周长即可知待测线的长度。

(4) 等量替代 应用几何知识，测出某个与被测物体相等的量，从而替代被测物体的测量。

(5) 目估测法 对于一些要求不高的测量，可以用眼睛估测物体的长度。平时多做估测的练习，能提高估测的能力。

想 想 做 做

1. 判断下列说法是否正确，你认为对的在括号内记“√”，错的记“×”

(1) 测量课桌的长度时，使用的测量工具越精密越好。 ()

(2) 已调好的天平，当移到别处使用时，不需再调节可直接使用。 ()

(3) 课桌的长度大约是600毫米。 ()

(4) 水结成冰时其质量不变。 ()

(5) 用天平分别在地球上和月球上测量同一物体的质

量，其质量不变。()

(6) 测量中的错误是可以避免的，而测量中的误差是不可避免的。()

(7) 安装玻璃时使用的刻度尺，最小刻度为厘米的刻度尺就可以了。()

2. 选择正确的答案

(1) 请你判断 2.5×10^6 毫克的质量，可能是：()

- A. 一只蚂蚁的质量； B. 一只兔子的质量；
C. 一头牛的质量； D. 一位同学的质量。

(2) 我国一分硬币的厚度更接近于：()

- A. 1 厘米； B. 1 毫米；
C. 1 微米。

一分硬币的直径更接近于：()

- A. 1 厘米； B. 1 分米；
C. 1 毫米。

(3) 四位同学用同一根有最小刻度是厘米刻度尺测量课桌的长度，测量结果记录如下，其中记录正确的是：()

- A. 6.00 分米； B. 59.7 厘米；
C. 600 毫米； D. 59.70 厘米。

3. 请你试一试

(1) 有一碗麦种，数目不详。手边有一架天平，你能用这架天平很快称出这碗麦种的粒数吗？你又怎能知道一粒麦种的质量，说说你的想法。

(2) 有一段几厘米长的棉线，你怎能知道它的质量，说说你的做法。

4. 一根米尺，起始端已磨损，短缺了 2 毫米。如果从起始开始量出物体长度是 72.10 厘米，那么这物体实际长度

是多少？这米尺的最小刻度是多少？

参 考 答 案

1. (1) × (2) × (3) ✓ (4) ✓ (5) ✓ (6) ✓ (7) ×

2. (1) B (2) B A (3) B

3. (1) 先用天平称出 $m=10$ 克（或20克）麦种的质量，数数10克麦种有多少粒 n ；再用天平称出这碗麦种的质量 M ；根据如下关系计算出这碗麦种的粒数 N

$$N = \frac{M}{m} \times n$$

若要知一粒麦种的质量 m' $m' = \frac{M}{N}$ 。

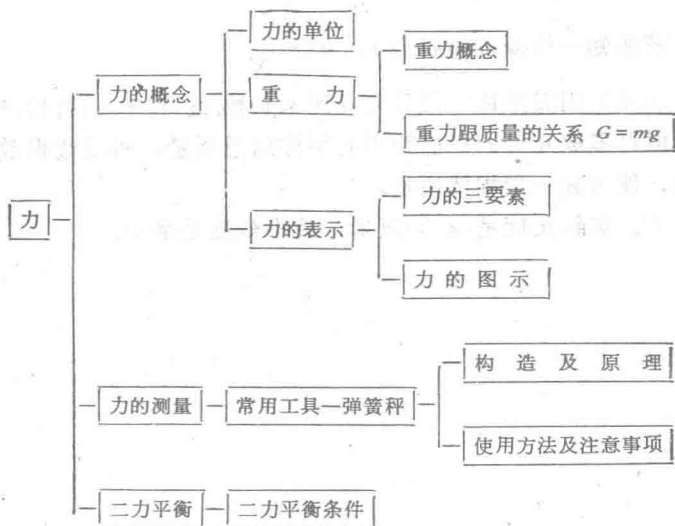
(2) 用天平称一段只有几厘米长棉线不容易直接测量，但可多取几段同样棉线用天平称出总质量，被棉线根数来除，便可知一段棉线质量。

4. 实际长度是72.30厘米，最小刻度是毫米。

第二章 力

知 识 结 构

本章知识内容可分为三个单元：1—3节为第一单元，学习力和重力的概念；4—5节为第二单元，学习力的测量；6—7节为第三单元，学习力的图示和二力平衡。本章知识结构如下表。



难 点 解 析

正确理解力的初步概念是本章知识的重点，又是学习中