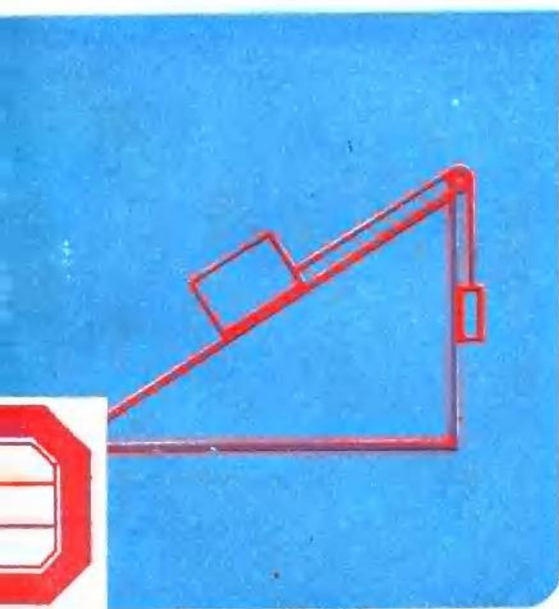




初中物理

双基训练

王德顺 主编



机械工业出版社

理化自学丛书

初中物理双基训练

王维翰 主编



机械工业出版社

(京) 新登字054号

本书参照国家教委最新颁布的中学物理教学大纲的要求，参考各类中学物理教材，并结合自学特点进行编写。全书总结和提炼了初中物理知识的主要内容，每章主要包括五个部分，即：基础知识提要、基本训练举例、基本训练题、基本训练题解答或提示和自我检查题及解答。通过对典型例题和习题的分析解答，向读者指出了各类习题的正确解题思路和方法，使读者加深对物理基础知识的理解和提高分析问题、解决问题的能力。

本书可供中学生、物理教师和自学青年教学参考。

初中物理双基训练

王维翰 主编

*

责任编辑：孙慧波 版式设计：吴静霞

封面设计：肖 晴 责任校对：陈立耘

责任印制：尹德伦

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

北京市房山区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ · 印张 $12^{1/8}$ · 字数 268 千字
1990年5月北京第1版·1992年3月北京第2次印刷

印数 5,601—11,700 · 定价：6.35 元

*

ISBN 7-111-03115-6/G·165

前 言

我们在多年的教学研究和教学实践中发现，许多学生在解答中学物理和化学习题时出现的错误，大多属于基本知识不扎实或基本技能训练不够，为了帮助广大自学青年和中学生更好地掌握中学物理和化学基础知识，加强解题基本技能的训练，我们参照国家教委1987年颁布的中学物理、化学教学大纲，参考现行全国中学物理和化学统一教材和职工业余教材，邀请了北京市几位具有丰富教学经验的教师，共同编写了这套《理化自学丛书》。

本丛书具有以下主要特点：

一、总结和提炼了中学物理和化学知识的主要内容，对各章的基本概念和基本规律进行了简明扼要的论述，并对重点内容和难点进行了重点讲解。

二、在分析例题和解答习题时，特别注意指出正确的解题思路和解题技巧，对有些例题还作了错解分析，提醒读者避免产生类似错误。对于学生在解题中可能遇到的疑难问题和容易混淆的概念都一一作了透彻的分析解答。

三、为了使读者加深对基础知识的理解，提高解题技能，我们针对各章的学习重点和难点，选编了适当数量的各类试题，在试题的设置上注意基本训练题与自我检查题的配合，题型多样，难度适中，覆盖面宽。

四、重视启发诱导，利于自学。本丛书叙述简明，讲清思路的来龙去脉，揭示解题规律，还通过提示方式，启发

IV

读者自行解题，既便于读者自学，又能启发读者独立思考。

这套丛书共有 4 本：

1. 《初中化学双基训练》；
2. 《高中化学双基训练》；
3. 《初中物理双基训练》；
4. 《高中物理双基训练》。

参加《初中物理双基训练》编写的有：王维翰、张景林、魏义钧、乔根惠、祝德海、王璞六位同志。

由于编写时间短促，书中若有错误和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

黄儒兰 王维翰

目 录

第一章	测量	1
第二章	力	20
第三章	运动和力	38
第四章	密度	60
第五章	压强	85
第六章	浮力	112
第七章	简单机械	134
第八章	功和能	153
第九章	光的初步知识	179
第十章	热膨胀 热传递	210
第十一章	热量	222
第十二章	物态变化	242
第十三章	分子热运动 热能	258
第十四章	热机	267
第十五章	简单的电现象	272
第十六章	电流的定律	292
第十七章	电功 电功率	332
第十八章	电磁现象	354
第十九章	用电常识	374

第一章 测 量

一、基础知识提要

1. 测量的意义

物理学是以实验为基础的自然科学。学习物理离不开观察、实验，观察和实验离不开测量。在日常生活中，在现代生产技术和科学研究中也都离不开测量。

测量就是用一个大家公认的标准量去量度某一个物理量。这个标准量叫做测量的单位，如1米，1千克，1秒等。

2. 长度的测量

长度是基本物理量之一，长度的测量是最基本的测量。

(1) 长度的单位和单位换算

在国际单位制中，长度的主单位是米，其它单位有千米、分米、厘米、毫米、微米等。它们的换算关系是：

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ 米} = 10 \text{ 分米} & 1 \text{ 千米} = 1000 \text{ 米} \\ 1 \text{ 分米} = 10 \text{ 厘米} & 1 \text{ 米} = 1000 \text{ 毫米} \\ 1 \text{ 厘米} = 10 \text{ 毫米} & 1 \text{ 毫米} = 1000 \text{ 微米} \end{array}$$

(2) 正确使用刻度尺

长度测量工具有刻度尺、卡尺、千分尺等。

要认识刻度尺的零刻度、最小刻度和测量范围。

正确使用刻度尺要做到：放正（尺的刻度要靠近被测物体，并放置在被测物体要测量的部位上）、看准（观察刻度线

时眼视线要与尺垂直)、读对(准确读出最小刻度以上各位的数据,并估读出最小刻度下一位的数字)、记全(记录测量数字并要写明单位)。

(3) 测量长度的一些特殊方法

除了掌握用刻度尺直接测量外,还应掌握不能直接用刻度尺测出长度的特殊方法,如:

化曲为直:用软线与待测曲线重合,再将软线拉直,测量直线长度。

集小成大:不易直接测量的微小量如一页书的厚度。将它叠合在一起,如一本书的厚度,测出总的长度,再算出微小量的长度。

化整为零:把被测物体长度分成若干等分,先测出一等分,再算出全长。

3. 质量的测量

(1) 物体所含有物质的多少叫做质量。它是物体本身的一种属性。

在国际单位制中质量的主单位是千克,其它单位有吨、克、毫克等。它们的换算关系是:

$$1 \text{ 吨} = 1000 \text{ 千克}$$

$$1 \text{ 千克} = 1000 \text{ 克}$$

$$1 \text{ 克} = 1000 \text{ 毫克}$$

(2) 实验室里使用天平称质量,常使用的天平有物理天平和托盘天平两种。

使用天平前须要进行调节,一要调节天平底板螺钉,使天平底板水平,二要调节天平横梁两端的螺母,使横梁平衡。

4. 误差

测量值和真实值间的差异叫做误差。

测量中误差产生的原因，跟测量工具有关，如刻度不准确；还跟测量的人有关，如估计读数的偏差。在测量中采取一些措施，如选用较精密的测量工具、改进测量方法、采用多次测量求平均值等方法，就可以减小测量中的误差。

误差和错误是不同的。测量中的错误，只要在实验中认真操作，仔细测量，是可以避免的，而测量中的误差是不可避免的。

二、基本训练举例

例 1 如何进行单位换算？

(1) $3.6\text{米} = ? \text{厘米}$

解 $\because 1\text{米} = 100\text{厘米}$

$$\therefore 3.6\text{米} = 3.6 \times 1\text{米} = 3.6 \times 100\text{厘米} = 360\text{厘米}$$

单位换算时经常简写为：

$$3.6\text{米} = 3.6 \times 100\text{厘米} = 360\text{厘米}$$

单位换算时常采用“等量代入”的方法，1米用100厘米代入进行换算。

(2) $6.5\text{米}^3 = ? \text{分米}^3 = ? \text{厘米}^3$

解 $\because 1\text{米}^3 = 1000\text{分米}^3$

$$\begin{aligned}\therefore 6.5\text{米}^3 &= 6.5 \times 1000\text{分米}^3 = 6500\text{分米}^3 \\ &= 6.5 \times 10^3 \text{分米}^3\end{aligned}$$

又 $\because 1\text{分米}^3 = 1000\text{厘米}^3$

$$\begin{aligned}\therefore 6.5\text{米}^3 &= 6500\text{分米}^3 = 6500 \times 1000\text{厘米}^3 \\ &= 6500000\text{厘米}^3 = 6.5 \times 10^6 \text{厘米}^3\end{aligned}$$

由米³换算成分米³、厘米³，即从大的单位换算成小单位时，在换算中乘单位进率 10^3 或 10^6 。有时由于进率较大，

计算结果数值较大,学会用科学记数法表示较为简便。如6500分米³写做 6.5×10^3 分米³,6500000厘米³写做 6.5×10^6 厘米³。

(3) 15毫米 = ? 米

解 $\because 1 \text{ 毫米} = \frac{1}{1000} \text{ 米}$

$$\therefore 15 \text{ 毫米} = 15 \times \frac{1}{1000} \text{ 米} = \frac{15}{1000} \text{ 米} = 0.015 \text{ 米}$$

本题由小单位换算成大单位,在换算中除以单位进率 10^3 。

(4) 350厘米³ = ? 米³

解 $\because 1 \text{ 厘米}^3 = \frac{1}{10^6} \text{ 米}^3$

$$\therefore 350 \text{ 厘米}^3 = 350 \times \frac{1}{10^6} \text{ 米}^3 = 3.5 \times 10^{-4} \text{ 米}^3$$

$\frac{1}{10^6}$ 用科学记数法写成负指数 10^{-6} , $350 \text{ 厘米}^3 = 350 \times 10^{-6} \text{ 米}^3 = 3.5 \times 10^{-4} \text{ 米}^3$ 。

为了换算单位方便,应该熟记关于长度、面积、体积的单位换算进率:

长度 $1 \text{ 米} = 10^1 \text{ 分米}$

$$= 10^2 \text{ 厘米}$$

$$= 10^3 \text{ 毫米}$$

$1 \text{ 毫米} = 10^{-1} \text{ 厘米}$

$$= 10^{-2} \text{ 分米}$$

$$= 10^{-3} \text{ 米}$$

面积 $1 \text{ 米}^2 = 10^2 \text{ 分米}^2$

$$= 10^4 \text{ 厘米}^2$$

$$= 10^6 \text{ 毫米}^2$$

$1 \text{ 毫米}^2 = 10^{-2} \text{ 厘米}^2$

$$= 10^{-4} \text{ 分米}^2$$

$$= 10^{-6} \text{ 米}^2$$

体积 $1 \text{ 米}^3 = 10^3 \text{ 分米}^3$

$$= 10^6 \text{ 厘米}^3$$

$$= 10^9 \text{ 毫米}^3$$

$1 \text{ 毫米}^3 = 10^{-3} \text{ 厘米}^3$

$$= 10^{-6} \text{ 分米}^3$$

$$= 10^{-9} \text{ 米}^3$$

例2 测量中如何选择适当的测量工具?

答 测量中需要达到的准确度是由测量要求所决定的,而测量中可能达到的准确度是测量工具的最小刻度所决定的。所以在测量时必须根据被测对象的测量要求,来选择适当的测量工具。如买几尺布,这只需要准确到厘米就够了,因此只要选用最小刻度是厘米的刻度尺来量度,就没有必要选用最小刻度是毫米的刻度尺。又如安装门窗玻璃需测量玻璃的长和宽,则需要准确到毫米,否则就装不上去。有时为测量某机器的零件,需要选用准确度为0.1毫米的游标卡尺或准确度为0.01毫米的螺旋测微器来测量。可见,在测量中要根据实际情况,确定测量需要达到的准确度,选用适当测量工具。对于准确程度要求高的,要选用更精密的测量工具。有同学认为测量越准确越好,测量工具越精密越好的想法是不切合实际的。

例3 某位同学测量一块木板长度,先后测了五次,各次测得的数值分别为: $l_1 = 21.62$ 厘米, $l_2 = 21.61$ 厘米, $l_3 = 21.60$ 厘米, $l_4 = 21.61$ 厘米, $l_5 = 21.62$ 厘米。指出他所用刻度尺的最小刻度是多大? 由以上数据求得木板的长度是多少?

解 刻度尺的最小刻度是毫米。

取五次测量的平均值为木板长度

$$\begin{aligned} l &= \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5}{5} \\ &= \frac{21.62\text{厘米} + 21.61\text{厘米} + 21.60\text{厘米} + 21.61\text{厘米} + 21.62\text{厘米}}{5} \\ &= 21.61\text{厘米} \end{aligned}$$

说明 在测量中由于毫米后一位数字是估计的数值。就很难说出哪一次估计是准确的，只有求出多次测量的平均值才会更接近真实值。用多次测量的平均值来表示测量结果，误差就更小些。取平均值的位数不是位数越多越准确，平均值的位数与测量值相同，计算平均值时可多取一位，如 $\bar{l} = 21.612$ 厘米，然后四舍五入，得 $\bar{l} = 21.61$ 厘米。

例 4 有一盒大头针，估计有几百枚。现在手边只有一架天平和砝码，你能很快知道这盒大头针的确切数目吗？用具体数字例子来说明你的做法，简要写出步骤。

答 用天平称一盒大头针的数目，做法如下：

(1) 使用天平前先要调节天平。第一步调节底板螺钉使底板水平；第二步调节横梁两端螺母使横梁平衡。

(2) 取少量大头针 20~30 枚，用天平称出质量 m 。并计算出一枚大头针的质量 m'

$$m' = \frac{m}{\text{大头针个数}}$$

(3) 用天平称出全部大头针的质量 M 。并计算全部大头针的个数 n ，用 M 除以 m' ，即可求出大头针个数 n

$$n = \frac{M}{m'}$$

注意：在取少量大头针称质量时，大头针的个数不能过少，否则称得的误差较大。

例 5 有一把毫米刻度尺，怎样用它测量出一段细金属丝的直径？

答 找一支圆铅笔，把金属丝密排绕在铅笔上几圈（圈数不能太少，太少误差较大）。用毫米刻度尺量出在铅笔上

绕 n 圈的长度 L ，如图 1-1 所示。用 L 除以 n ，即可算出金属丝的直径 d 。

$$d = \frac{L}{n}$$

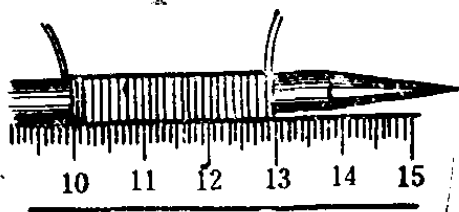


图 1-1

例 6 找一幅中国地图。用哪几种方法可以估测出我国大陆的周长？

答

方法一：用滚轮法

取一硬币，用笔在硬币上做好记号，将硬币在刻度尺上滚动一周，即可知硬币周长 L 。然后再用硬币沿着我国地图边缘滚动，记下硬币滚动周数 n ，则 nL 就是地图边缘长度，再乘地图的比例，就可估测出我国大陆的周长。

方法二：用化曲为直的方法

取一段棉线，让它与地图的边缘完全重合，在棉线上记下始终两点记号，再把棉线拉直，用刻度尺量出两点间的长度。再乘地图比例就可估测出大陆的周长。

三、基本训练题

1. 填空题

(1) 在国际单位制中，长度的主单位是_____，常用单位还有_____、_____、_____和_____。

(2) 在国际单位制中，质量的主单位是_____，常用单位还有_____、_____、_____。

(3) 物体所含物质的多少，叫做_____，它是物体本身的一种属性。

(4) 测量长度的基本工具是_____，实验室测量质量

的工具是_____。

(5) 调节物理天平分为两步, 第一步使天平底板____, 第二步使天平横梁_____。

(6) 测量值和真实值的差异, 叫做____, 它的产生跟____和____有关系。

(7) 测量长度的准确度是由_____决定的。而测量所达到的准确程度是由_____决定的。

(8) 填上适当的单位和数值

某同学的质量是50_____。

某同学的身高是1.60_____。

某同学测得课本的长度是18.35_____。

某同学估测课本的面积约是240_____。

一玻璃杯水的体积约是160_____。

一枚五分硬币的直径约是_____厘米。

一枚五分硬币的质量约是_____克。

一张课桌的长度约是_____米。

两臂侧平伸, 两中指间的距离约是_____米。

叉开手指, 大拇指尖和中指尖的距离约是_____厘米。

2. 完成下列单位换算 (写出换算过程)

(1) 地球半径约是6400千米, 合多少米? 合多少厘米?

(2) 用激光打孔, 打穿小孔的直径是60微米, 合多少厘米? 合多少米?

(3) 书本封面面积是250厘米², 合多少分米²? 合多少米²?

(4) 1瓶墨水的体积是60厘米³, 合多少分米³? 合多少米³?

(5) 地球的质量约 6×10^{21} 吨, 合多少千克? 多少克?

(6) 小蜜蜂翅膀的质量是 0.1 毫克, 合多少克? 合多少千克?

3. 判断下列说法是否正确, 在括号处分别记上“√”或“×”, 并改错。

(1) 某同学说自己的身高是 1 米65。()

(2) 测量长度的准确度是由刻度尺决定的。()

(3) 质量是物体的一种属性, 它不随物体的形状、温度、状态等而变化。()

(4) 做实验时只要认真、仔细, 实验中的错误和误差都是可以避免的。()

(5) 如图 1-2 所示, 天平指针偏右, 应把横梁右端螺母向左调节。()

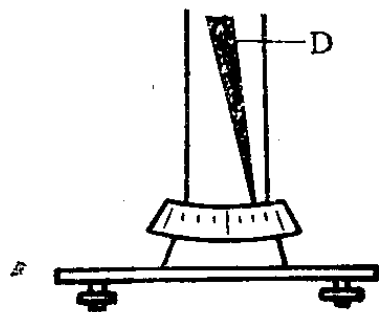


图 1-2

(6) 调节物理天平时应先调节底板至水平, 再调节横梁的平衡, 次序不能颠倒。()

(7) 某同学在长度单位换算的过程中写成:

$$2.4 \text{ 米} = 2.4 \text{ 米} \times 100 \text{ 厘米} = 240 \text{ 厘米} \quad ()$$

(8) 某同学在质量单位换算过程中写成:

$$0.5 \text{ 克} = 0.5 \times 10^{-3} \text{ 千克} = 5 \times 10^{-4} \text{ 千克} \quad ()$$

4. 选择题

(1) 某同学对自己身高的说法, 其中正确的是: ()

- ① 1.65; ② 1 米65;
③ 1.65 米; ④ 165 厘米。

(2) 测量课本的长度是 18.45 厘米, 测量时所用刻度

尺的最小刻度是：()

- ① 厘米； ② 毫米；
③ 分米； ④ 米。

(3) 测量操场的面积，选用以下哪种测量工具最合适：()

- ① 毫米刻度量程是20厘米的木尺；
② 厘米刻度量程是1米的米尺；
③ 厘米刻度量程是25米的皮卷尺；
④ 用以上三种尺都一样。

(4) 下列物体的长度，哪个更接近1分米？()

- ① 物理课本的宽； ② 一个拳头的宽；
③ 一枝钢笔的长； ④ 玻璃杯的高。

(5) 用刻度尺测量木块的长，由于刻度尺本身较厚，图1-3中的几种测量方法，其中正确的是：()

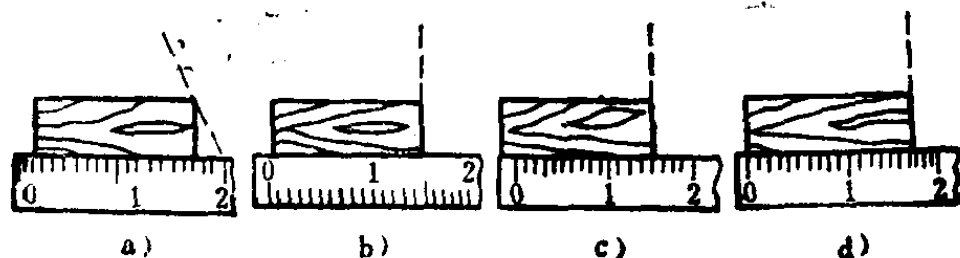


图 1-3

(6) 下列是某同学做的单位换算过程，其中换算过程正确的是：()

- ① $2.4\text{米} = 2.4 \times 100 = 240\text{厘米}$ ；
② $2.4\text{米} = 2.4\text{米} \times 100 = 240\text{厘米}$ ；
③ $2.4\text{米} = 2.4\text{米} \times 100\text{厘米} = 240\text{厘米}$ ；
④ $2.4\text{米} = 2.4 \times 100\text{厘米} = 240\text{厘米}$ 。

(7) 一铁球的质量是 0.5 千克, 下列哪种说法是正确的: ()

- ① 铁球温度升高后质量变小;
- ② 铁球压成铁板后质量变小;
- ③ 铁球放到太空船中质量消失;
- ④ 铁球的质量不随以上三种情况而改变。

(8) 下面哪个物体的质量更接近 1 千克: ()

- ① 1 分米³ 水的质量;
- ② 10 支铅笔的质量;
- ③ 5 本物理书的质量;
- ④ 20 个鸡蛋的质量。

(9) 质量为 4.5×10^7 毫克, 这个物体可能是: ()

- ① 一头大象的质量;
- ② 一个小学生的质量;
- ③ 一只兔子的质量;
- ④ 一只青蛙的质量。

(10) 把已经调节好的天平, 挪到另一个地方使用, 使用时: ()

- ① 不需要再重新调节, 可以直接进行测量;
- ② 如果挪到桌面很平的地方就不需要再调节, 可以直接进行测量;
- ③ 不管挪到什么地方都需要重新调节后才能进行测量。

5. 实验题

(1) 指出图 1-4、图 1-5 所示测量的结果。

木块长是____厘米, 圆柱体的直径是____厘米。

(2) 如图 1-6 所示, 用刻度尺量一本书的厚度, 该书的厚度是多少? 若这本书共有 200 页, 那么每张纸的平均厚度是多少?