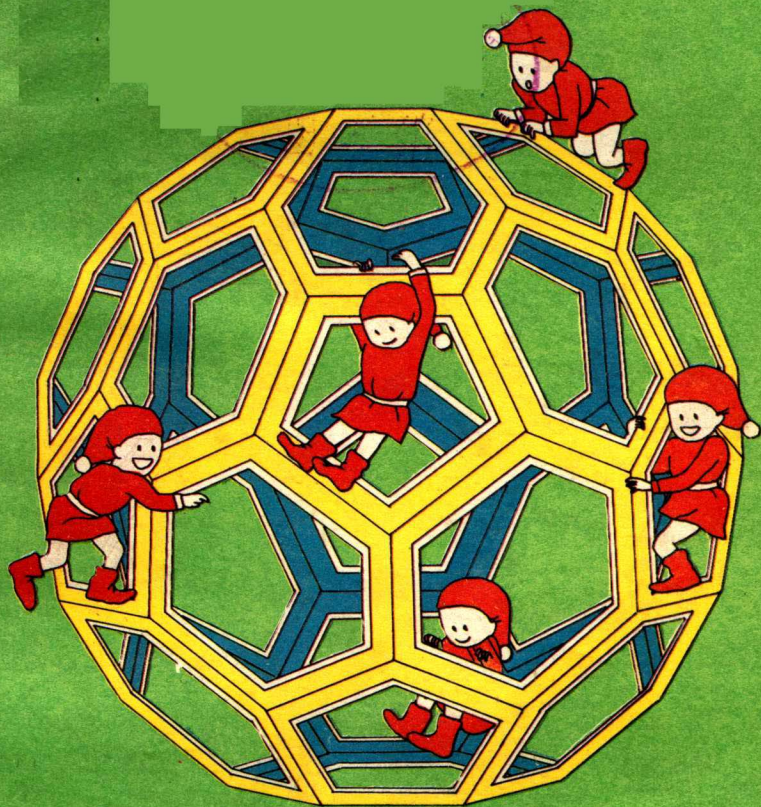


中学数学知识丛书

[日] 横地 清 编

计算的应用



知识出版社

中学数学知识丛书

〔日〕横地 清 编

计算的应用

〔日〕原博 成 著
五味弘行
袁永晓 译

知 识 出 版 社

内 容 提 要

本书是日本横地清教授为青少年数学爱好者编写的一套初等数学知识丛书，共35本。这套丛书的特点是通过对日常生活中经常遇到的具体现象的分析来讲述初等数学提高青少年学习数学的兴趣。《计算的应用》一书告诉我们如何用数学工具来计算“密度”、“速度”和如何处理测试数据。本书适合具有初中文化水平的广大工人和学生阅读。

中学数学知识丛书

计 算 的 应 用

〔日〕原博 成 五味弘行 著

袁永晓 译

知 识 出 版 社 出 版

(北京阜成门北大街17号)

新华书店总店北京发行所发行 北京景山学校印刷厂印刷

开本787×1092 1/32印张 2·125 字数43千字

1988年2月第1版 1988年2月第1次印刷

印数：1—2,660

统一书号：13214·69 定价：0.65元

ISBN7-5015-0141-6

前 言

本书虽然不是数学的入门书，但也不是与数学全然无关的书。它是希望更多的孩子对数学感兴趣，充满生活气息把数学应用于生活之中。为此，本书所用的资料，都是一些日常生活中不被重视的事情，但只要留心就会发现每一件都是非常生动的数学题材。

希望读者读过本书之后，不再忽视发生在身边的一些平常的事情，通过实践，观察其间的数学。

本书分三部分：一是“密度”和“拥挤”问题，二是测量数据的处理问题，三是“速度”问题。当初，还打算编写“测量浓度”、“浓度应用”等，共编成七章，由于篇幅限制只好割爱了，等另有机会再发表。

五味弘行

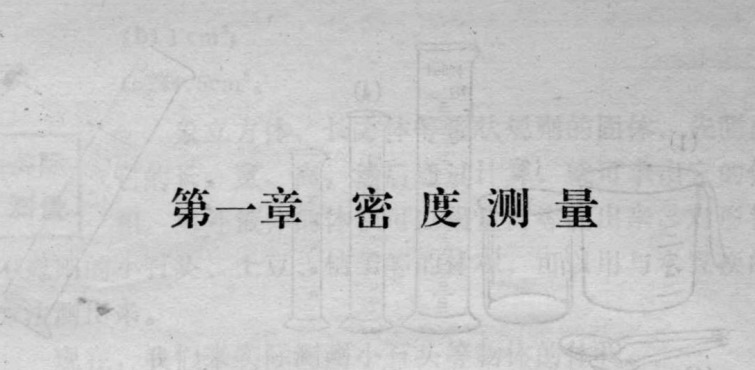
目 录

前言

第一章 密度测量	1
§ 1 体积的测量	1
体积量器及其用法	1
实际测量	3
石子体积的测量方法	3
土豆体积的测量方法	4
大豆体积的测量方法	4
牛奶瓶容积的测量方法	5
§ 2 重量的测量	5
重量量器及其用法	5
测量体重	7
两个重量相加	7
大米粒重量的测量方法	9
§ 3 密度的测量	9
密度的意义	9
酱油的密度	10
土豆的密度	11
苹果的密度	12
大米的密度	13
人体的密度	14
比重和密度	15

第一章小结	16
测验题	17
测验题解答	18
学习指南	18
第二章 密度的运用	19
§ 1 拥挤情况的比较	20
观察比较	20
数数看	21
单位面积上的量	21
§ 2 各式各样的密度	23
通勤电车的拥挤情况	23
玉米粒的密集情况	24
第二章小结	25
测验题	25
测验题解答	26
第三章 测量值的处理	27
§ 1 无意义的数字和有意义的数字	27
测量值和有效数字	28
近似值的误差和误差的界限	30
§ 2 近似值和计算	31
近似值的加法和减法	31
近似值的乘法和除法	33
第三章小结	34
测验题	35
测验题解答	35
学习指南	36
第四章 速度测量	37

§ 1 什么是“速度”	38
比较快慢	38
平均速度	39
瞬间速度	40
§ 2 走出家门	41
测量器具的准备与使用方法	41
电梯的速度	43
步行速度	45
这类速度能测出来吗	47
做好工作记录本	48
第四章小结	50
测验题	50
测验题解答	51
第五章 速度的运用	52
§ 1 从哪里? 要用多少时间?	52
是在哪儿打雷?	52
如何计算出发时间	54
听到枪声所需时间	55
§ 2 有意义的速度	56
没有距离的速度(1)	56
没有距离的速度(2)	57
第五章小结	58
测验题	58
测验题解答	59



第一章 密度测量

一般说“铁比木头重”。但如果用大圆木和铁钉来比就没意义了。所谓铁重，是指在体积相同的情况下可以这样说，拿整体的重量来比，是不能比的。

我们身边的各种物质，不一定体积相同。在把不同体积的物质变成相同体积来分析重量间的差别是重要的。在比较哪一个轻或哪一个重的时候，关键在于了解此种物质的 1cm^3 体积的重量是多少。

在这章里，就我们身边有的各种物质的每 1cm^3 的重量即“密度”，用计量器实际求一求。“密度”，可由物质本身的体积和重量来决定。

§1 体积的测量

体积量器 及其用法

我们有量杯图1-1之(1)、量匙(2)、烧杯(3)、量筒(4)等各种测量液体体积的量器。为了测量正确，要用量筒、吸液管、滴定管等。

我们介绍一下正确使用量筒的方法。在使用量筒时，要

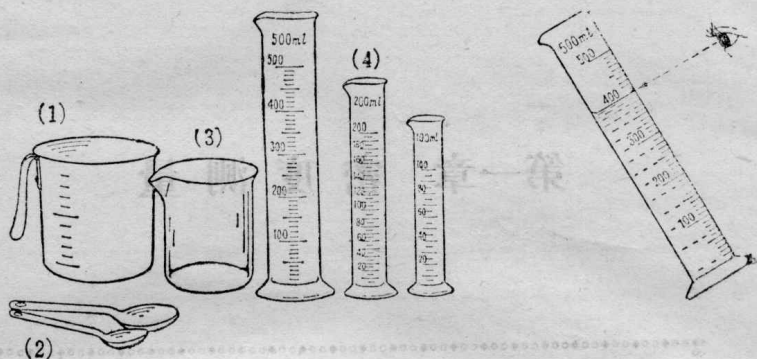


图 1-1

图 1-2

注意下列六点：

- (1) 要查明最多能测到多少 cm^3 ；
- (2) 要弄清 1 刻度表示多少 cm^3 ；
- (3) 要放在水平的桌子上；
- (4) 如图1-2，看时视线要与刻度相垂直；

(5) 在测量水等液体时，要沿液体半月形凹面切线读取刻度（参照图1-2）；

(6) 液面的位置在最小刻度之间时，要用目测读出刻度的 $\frac{1}{10}$ 。

〔问1〕 右图(a)、(b)量筒的最小刻度是多少 cm^3 ？

又 (c) 的量筒中装有多少 cm^3 的水？

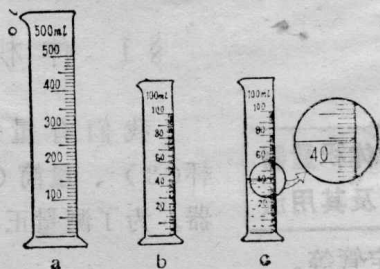


图 1-3

〔答〕 (a) 10cm^3 ，

(b) 1 cm^3 ;

(c) 44.5 cm^3 。

实际 测量

象立方体，长方体等形状规则的固体，先测出它的长、宽、高，然后通过计算，就可求出它的体积。另外液体的体积可以用量筒等测出来。对形状不规则的小石头、土豆、桔子等的体积，可以用与水置换的方法测出来。

现在，我们来实际测测小石头等物体的体积。

石子体积的 测量方法

测沉入水中而且不溶于水的小石子的体积：①首先要准备好能够放进小石子那样口径的量筒，放进水读取刻度。A君在500ml容量的量筒中注入了100ml的水。②其次，将量筒稍微倾斜，用线系好小石头轻轻地放进去，（注意，小石子的表面不能有气泡）然后再水平地读取水面的刻度。这时的水面刻度是132ml。③前后水面刻度的差就是小石子的体积。A君测得小石子的体积是 $132 - 100 = 32\text{ (ml)}$ ，即 32 cm^3 。

〔例题1〕为什么用上述方法可以测得小石子的体积？说明一下道理。

〔解〕因为小石子是不溶于水的，小石子一放入水中，就将与小石子的体积相等量的水排上来了。这相当于加进与小石子体积等量的水，使水面上升。因此，测一下增加了的水的体积，就可以知道小石子的体积。象小

石头这样不溶于水的固体的体积，能够用与水置换的方法测

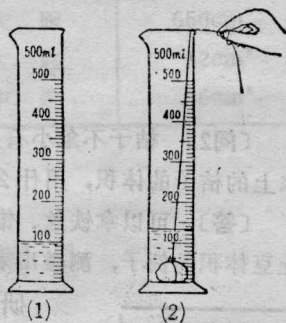


图 1-4

出来。

土豆体积的 测量方法

象小石头的例子，用直接放入 200mL 量筒中测量水的体积增加的方法，去求土豆的体积有困难。下面谈一谈不能放进量筒测量的土豆体积的测量方法。

① 准备一个正好能放进土豆的 300cm^3 的烧杯，然后将水注满至杯口，放在碟子上。

② 把土豆用线吊起来轻轻沉入水中。

③ 将溢出在碟子中的水的体积用量筒测一下，即可求出土豆的体积。

A 君用上述方法测得土豆的体积为 180cm^3 。

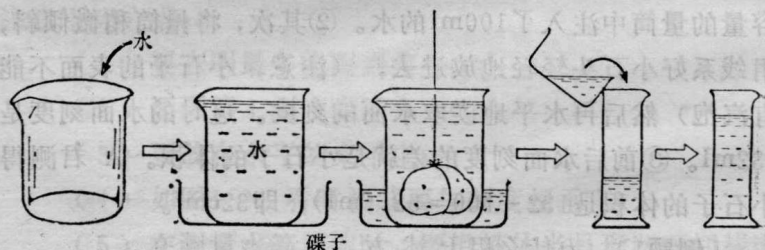


图 1-5

〔问2〕 桔子不象小石头和土豆那样能沉在水里，要想测得浮在水上的桔子的体积，用什么办法好呢？

〔答〕 可以拿铁丝、锥子等，用力将桔子按沉在水中，按上面测土豆体积的例子，测溢出来的水的体积即可。

大豆体积的 测量方法

研究一下象大豆或大米那样颗粒很小的东西的体积测定方法。一粒大豆的体积大约是多少 cm^3 呢？测一粒大豆的体积，用以前学过的方法去测，实际上有困难。因此，或先求 100 粒大豆

的体积，再进行100等分，这样，一粒大豆的体积就可以求出来了。

A君将100粒大豆如先前测小石子的例子那样放进量筒中，测得水增加了体积 21cm^3 ，从而得知一粒大豆的体积大约是 0.21cm^3 。

〔问3〕 用上面测大豆体积的相同方法，试测一粒大米、一粒小豆的体积。

〔答〕 大米 0.015cm^3 ，小豆 0.14cm^3 。

牛奶瓶容积 的测量方法

在我们身边有各式各样的容器，例如牛奶瓶。牛奶瓶的瓶口下有勒口。牛奶就装到勒口处。我们现在来测这个牛奶瓶的容积。将水注入到牛奶瓶的勒口处，然后用量筒测得水的体积为 180cm^3 ，即牛奶瓶装的牛奶容量为 180cm^3 。

〔问4〕 试测身边各种容器的容积。A君测试了家里有的下列一些东西的容积，其结果整理如下表。也请大家实测一下。

〔答〕 例：

酱油瓶	2000cm^3	茶杯	180cm^3
啤酒瓶	633cm^3	大碗	650cm^3
汽水瓶	210cm^3	大匙	12cm^3
桔汁罐	250cm^3	中匙	6cm^3

§2 重量的测量

重量量器 及其用法

测量重量的计量器：（见图1-6）有台天平（1）、弹簧秤（2）、自动台秤（3）等等。需要正确测量重量时，可以使用台天平。

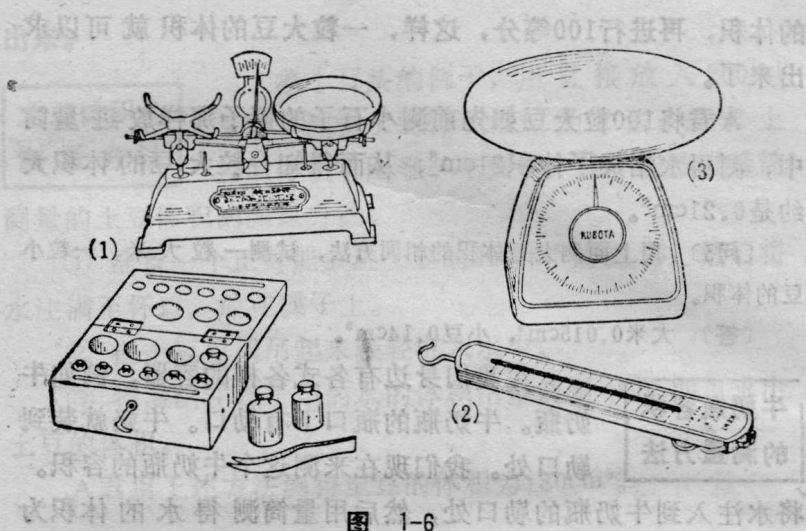


图 1-6

现在说明台天平的正确使用方法。在使用台天平时，要注意以下五点：

① 把台天平放置在牢固的平台上。

② 天平盘上不放任何东西的状态下，看一看是否平衡，如不平衡，转动调整螺丝使之平衡。

③ 将要测的物体放在天平盘上，在另一边的天平盘上用镊子把砝码从重量大的开始依次放置使之平衡。此时，砝码放在个人操纵方便的一方，或左或右皆可。另外，在测白糖、食盐时，要用包药纸包好放在天平上进行测定。

④ 天平平衡时，砝码重量的总和就是待测物品的重量。

⑤ 测完后，用小镊子把砝码放回原处。把天平盘擦在一起。

除台天平之外，简单而敏捷的测重量的量器有自动盘式弹簧秤。使用自动盘式弹簧秤时，要注意下面四件事，以便

做到正确测量：

- ① 将物体放置在秤盘上之前，要检查一下指针是否与0重合。指针出了毛病要旋转上边的螺丝进行调整。
- ② 物体要尽可能放置在秤盘的中间。
- ③ 弄清楚最多可测到多少g，一刻度是多少g？
- ④ 当指针的位置在最小刻度中间时，可用目测估量，读到刻度的 $\frac{1}{10}$ 。

请用台天平、自动盘式弹簧秤实测一下身边各种物体的重量。

测量 体重

在A君的学校里每月都测量体重。A君学校的体重计附有图1-7那样的刻度。本月A君的体重是43.8kg。

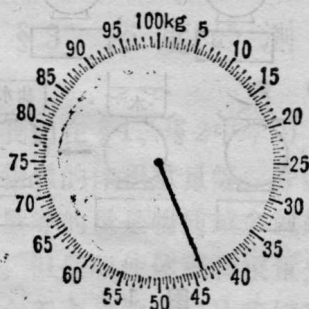


图 1-7

〔问5〕 请大家也来测一测自己的体重。

两个重 量相加

如图1-8，杯内放进水，用自动盘式弹簧秤测得它的总重量是300g。若把重量150g的桔子放进这个杯里，则弹簧的指针指450g。

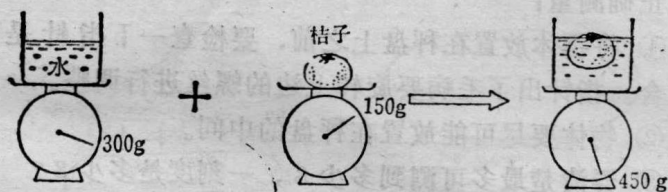


图 1-8

〔问6〕 试做与上述桔子和水的例子相同的实验。

如图1-9的(1)、(2)、(3)所示，分别测出两个物质的重量，记入 中。从这些结果可弄清什么道理？

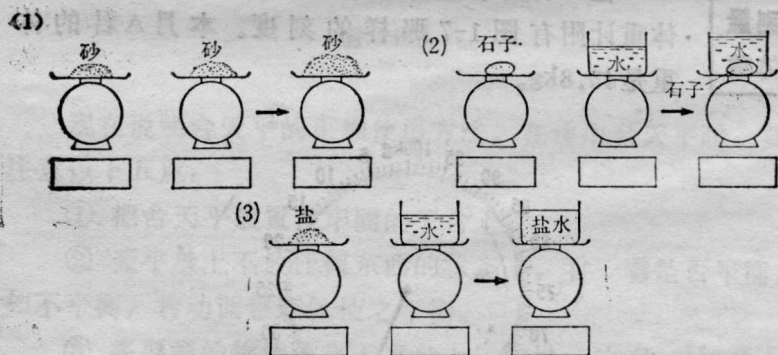


图 1-9

〔答〕 从这个实验结果可知两个物质放在同一个秤上时，它的重量是两个物质的总和。

〔问7〕 将身边各种各样的物质，用台天平、自动盘式弹簧秤测出它的结果，并用表格整理出来。请大家也将各式各样物质的重量实际测一测。

〔答〕 例：

土 豆	80g	牛奶瓶	250g
洋 葱	160g	大啤酒瓶	620g
香 蕉	139g	香 皂	96.5g
苹 果	115g	铅 笔	3.9g
100日元硬币	4.5g	1日元硬币	1g

大米粒重量的测量方法

直接测量一粒大米的重量是相当困难的。因此，用前面大豆体积的测量方法来说明测米粒的方法。将100粒大米的重量测出来后，用100去除其重量，这样就能求得一粒米的重量。

A君测得100粒大米的重量为1.7 g，从而可断定一粒米的重量大约是0.017 g。

〔问8〕 请大家也将一粒米的重量实际测一测。

§ 3 密度的测量

密度的意义

我们在§ 1、§ 2中学习了用量筒、天平测量各种物质的体积重量等，并做了实际测量。体积和重量等的量是物质越多就越大，越少就越小，这是当然的道理。但是即使体积和重量变了，若物质的种类相同，还存在一个不变化的量。让我们来研究一下这个不变化的量。

把大小大致相同的铁块和木块拿在手上比较重量时，就会感到铁块重，我们在这里所作的比较就是根据物质的大小来说明它是重还是轻。严格地说，就是比一比每个相同体积的重量。

让我们分别测量一下每 1 cm^3 的重量。这每 1 cm^3 的重量

就叫做那个物质的密度。

要想求某物质的密度，即将那个物质的重量（g）用体积（ cm^3 ）去除就可以求出来。密度的单位用克每立方厘米（ g/cm^3 ）来表示。

$$\text{密度}(\text{g}/\text{cm}^3) = \frac{\text{物质的重量}(\text{g})}{\text{物质的体积}(\text{cm}^3)}$$

可以说物质的密度也就是表示物质结构的疏密的程度。一般 1 cm^3 的体积当中充满了多少g物质，等于表示该物质 1 cm^3 的体积的重量是多少。

例如 15 cm^3 的铁块的重量是 117 g 时， $117 \div 15 = 7.8(\text{g})$ ，这就是说在 1 cm^3 里充满着 7.8 g 的物质，所以用 $7.8\text{ g}/\text{cm}^3$ 来表示铁的密度。

酱油的 密度

将家庭中有的各种液体食品的密度实际测一测，从而来理解密度的意义。

A君利用如下的方法求出了家中酱油的密度。

① A君把 200 cm^3 的烧杯重量测了一下，这个烧杯重量是 57.5 g 。

② 用量筒量了 100 cm^3 的酱油，一点也不洒落地注入烧杯中测其重量，A君测得的重量是 175.5 g 。

③ 从①、②的结果来求 100 cm^3 酱油的重量。 100 cm^3 酱油的重量经计算： $175.5\text{ g} - 57.5\text{ g} = 118.0\text{ g}$ ，结果是 118.0 g 。

④ 求密度的公式：

$$\text{密度} = \frac{\text{重量}(\text{g})}{\text{体积}(\text{cm}^3)}$$

将重量 = 118.0 g ，体积 = 100 cm^3 代入公式中求酱油的密度。