

中学生导读丛书

物 理

(初 二)

陈国麟 主编

左智云 胡永昌 编著

上海科学技术文献出版社

中学生导读丛书

物 理

(初 二)

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号)

新华书店经销

宜兴市第二印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 5.5 字数 133,000

1989年11月第1版 1989年11月第1次印刷

印数: 1—7,800

ISBN 7-80513-253-4/O·20

定 价: 1.85元

前 言

我国正在从事现代化建设,需要培养大量的各类各级人才,这是一项极为重要的带根本性的任务。而中学教育有承上启下的重要作用,它担负着为高一级学校输送合格新生以及为国家建设培养劳动后备力量的双重任务。

为了帮助中学生掌握语文、数学、物理、化学、外国语等课程的基础知识和基本技能,我们组织上海师范专科学校、向明中学(上海市重点中学)、育才中学(上海市重点中学)、七一中学(上海市静安区重点中学)、上海南市区教育学院等部分教师、教育专家、教研人员编写了《中学生导读丛书》。

我们深知要编好这样一套实用性很强的入门书,做一个好的“导游”,并不容易,但我们力求做到:

实用,便于自学。在编写时,我们以中学各科最新教学大纲为依据,从基础知识、基本技能训练着眼,突出各门课程的重点和难点,有目的地作详细讲述、分析,这无疑有助于学生掌握基础知识和基本技能。

通俗易懂,全面提高。我们在编写时,力求语言生动,比喻形象确切。每个单元包括教学要求、解题指导和习题三项内容。所附习题均经过精选,提问有启发性,解答有详细分析。对优等生能帮助其透彻理解,熟练掌握;对后进生帮助其加深对课文的理解,掌握学习方法,学会观察、实验、计算、分析、判断以及区别容易弄错的概念等等。

本丛书在编写过程中,承戴山同志对若干方面作了必要的

订正、补充和修改，物理由上海市南洋模范中学(上海市重点中学)张茂昌同志审阅，在此谨表谢忱。

由于时间仓促，水平有限，缺点、错误在所难免，敬请读者批评、指正。

编 者
1988 年 6 月

目 录

第一章 测 量	(1)
内容提要.....	(1)
一、长度的测量.....	(1)
二、长度测量的一些特殊方法.....	(1)
三、误差.....	(2)
四、质量.....	(2)
五、天平.....	(2)
解题指导.....	(3)
例 题.....	(3)
习 题.....	(5)
第二章 力	(12)
内容提要.....	(12)
一、力的概念.....	(12)
二、力的单位.....	(12)
三、力的测量.....	(12)
四、力的图示.....	(13)
五、两力的平衡.....	(13)
解题指导.....	(13)
例 题.....	(13)
习 题.....	(17)
第三章 运动和力	(31)
内容提要.....	(31)

一、运动和静止.....	(31)
二、机械运动的分类.....	(31)
三、匀速直线运动.....	(32)
四、变速直线运动.....	(32)
五、运动路程和时间的计算.....	(33)
六、牛顿第一运动定律.....	(33)
七、惯性 惯性的应用.....	(33)
八、运动和力.....	(34)
九、物体在平衡的力作用下的运动.....	(34)
十、摩擦.....	(34)
十一、增大和减小摩擦的方法.....	(35)
解题指导.....	(35)
例 题.....	(35)
习 题.....	(39)
第四章 密 度	(56)
内容提要.....	(56)
一、密 度.....	(56)
二、密度的应用.....	(56)
解题指导.....	(57)
例 题.....	(57)
习 题.....	(59)
第五章 压 强	(67)
内容提要.....	(67)
一、压力.....	(67)
二、压强.....	(67)
三、改变压强的方法.....	(68)
四、帕斯卡定律.....	(68)

五、液压机.....	(68)
六、静止液体内部压强的分布规律.....	(68)
七、连通器.....	(69)
八、大气压强.....	(69)
解题指导.....	(70)
例 题.....	(70)
习 题.....	(73)
第六章 浮 力	(87)
内容提要.....	(87)
一、浮力及浮力产生的原因.....	(87)
二、阿基米德定律.....	(87)
三、求浮力的三种方法.....	(88)
四、物体的浮沉条件.....	(88)
五、与浮力有关的几个概念.....	(89)
六、学习本章应注意的几个问题.....	(89)
解题指导.....	(89)
例 题.....	(89)
习 题.....	(91)
第七章 简单机械	(101)
内容提要.....	(101)
一、杠杆的基本特征.....	(101)
二、杠杆的平衡条件.....	(101)
三、三种类型的杠杆.....	(102)
四、轮轴.....	(102)
五、滑轮.....	(102)
解题指导.....	(103)
例 题.....	(103)

习 题.....	(105)
第八章 功和能.....	(116)
内容提要.....	(116)
一、功.....	(116)
二、功率.....	(117)
三、功的原理.....	(117)
四、机械效率.....	(117)
五、机械能.....	(118)
六、机械能守恒和转化定律.....	(118)
解题指导.....	(118)
例 题.....	(118)
习 题.....	(120)
习题解答.....	(133)

第一章 测 量

内 容 提 要

一、长度的测量

(一) 长度单位：测量长度时首先被确定的标准长度叫做长度单位。国际单位制中长度的单位是米，比米大的单位是千米，比米小的单位有分米、厘米、毫米、微米等。它们的关系是

$$1 \text{ 千米} = 1000 \text{ 米}$$

$$1 \text{ 米} = 10 \text{ 分米}$$

$$1 \text{ 分米} = 10 \text{ 厘米}$$

$$1 \text{ 厘米} = 10 \text{ 毫米}$$

$$1 \text{ 毫米} = 1000 \text{ 微米}$$

(二) 测量长度的基本工具——刻度尺：刻度尺的最小刻度有厘米、毫米等，称厘米刻度尺和毫米刻度尺。用厘米刻度尺测量时，厘米下一位数只能用眼睛估计，准确值只能达到厘米数。同理，用毫米刻度尺测量时，准确值只能达到毫米数。显然，测量所能达到的准确程度是由刻度尺的最小刻度决定的。测量结果的最后一位数是估计数，记录测量的结果必须在数值后面写出所用的单位。

(三) 测量需要达到的准确程度：跟测量的要求有关，如为制作门帘而测量门长时，准确到厘米就足够了，为配玻璃而测量镜框时则需准确到毫米，制造机器零件时要求达到的准确程度就更高，所以测量时需根据测量要求选择适当的测量工具。

二、长度测量的一些特殊方法

(一)测量曲线的长度：用轮子滚动的方法或用柔软棉线测量的方法。

(二)测量圆锥体的高或球的直径：用直角三角板和刻度尺配合的方法进行测量。

(三)测量纸的厚度：用毫米刻度尺测一叠纸的厚度除以张数。

(四)其他测量长度的特殊方法：如用身体的某些部位作为标准进行测量等。

三、误差

(一)用刻度尺测量长度时的注意点：使刻度尺贴近被测物体，刻度尺位置不要歪斜，视线要跟尺垂直。

(二)测量中的误差：测量值和真实值之间的差异叫做误差，误差的产生跟测量工具有关，还跟测量的人有关。提高测量仪器的精密度，改进测量方法可以减小误差。在相同条件下，求多次测量的平均值可以减小误差。

四、质量

(一)物体由物质组成。

(二)物体所含物质的多少叫做质量。

(三)质量是物体本身的一种属性。物体的质量不随物体的形状、温度、状态和位置而改变，如水在不同温度下呈固态、液态或气态，但质量并不改变。一杯水在地球上不同位置，它的重量可不相同，但质量是不变的。

(四)质量的单位：国际单位制中质量的单位是千克。比千克大的单位是吨，比千克小的单位有克和毫克，它们的关系是 $1 \text{ 吨} = 1000 \text{ 千克}$ ， $1 \text{ 千克} = 1000 \text{ 克}$ ， $1 \text{ 克} = 1000 \text{ 毫克}$ 。

(五)质量的大小可用天平测量。

五、天平

(一)物理天平：物理天平由底板螺钉、支柱、旋钮、三棱柱、横梁、指针、游码、螺母、标尺、小锤、小锥体、天平盘和砝码构成。平的调节分两步，第一步是调节螺钉直到小锤的尖端正对小锥体的尖端，使天平的底板水平；第二步是首先使游码对准横梁标尺的零刻度线，然后调节螺母直到指针指在标尺的中央，使横梁天平平衡。使用天平时必须注意使用规则。

(二)托盘天平：托盘天平由底座、横梁、指针、螺母、标尺、托盘和砝码构成。使用时应先调节螺母使横梁平衡，并注意使用规则。

解 题 指 导

例题

1. 有三个测量结果的记录数据：1.253米，14.52厘米，153.0毫米，你能判断出所用的是什么样的刻度尺和达到的准确度吗？

解 测量结果的最后一位数是估计数字，它的上一位数开始即是准确数，所以估计数字的上一位数的单位就是刻度尺的最小单位，即刻度尺所能达到的准确程度。由此可见，1.253米中0.003米是估计数，0.05米即5厘米是由刻度尺上最小刻度读出来的准确数字，故该尺是厘米刻度尺，能准确到厘米数。14.52厘米中0.02厘米是估计数，0.5厘米即5毫米是准确数，故该尺是毫米刻度尺，能准确到毫米数。153.0毫米中0是估计数，3毫米是准确数，故该尺是毫米刻度尺，能准确到毫米数。

2. 把十枚硬币叠起来，用毫米刻度尺测出它们的厚度，再除以10得出每枚硬币的厚度，比只测一枚硬币的厚度的方法更准确，为什么？

解 用毫米刻度尺测量时，毫米的下一位数是估计数，测

量值与真实值之间有差异，即存在误差。假设在测定一枚的厚度和十枚叠起来的厚度时，由于估计产生的误差，那么对叠起来的每一枚硬币来说，产生的误差只有单独测定一枚的误差的十分之一，所以会更准确些。

3. 下列测量结果属于错误还是误差？

(1) 如图 1-1 所示测圆直径。

(2) 如图 1-2 所示测金属丝的直径。同学得出以下两个数据：

a. 金属丝直径 = $\frac{4.70 \text{ 厘米}}{50} = 0.094 \text{ 厘米} \approx 0.09 \text{ 厘米}$

b. 金属丝直径 = $\frac{6.70 \text{ 厘米}}{50} = 0.134 \text{ 厘米}$

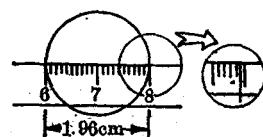
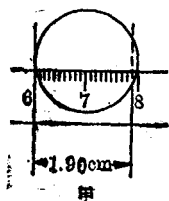


图 1-1

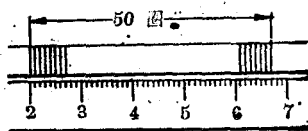


图 1-2

解 (1) 图 1-1 中甲是错误的，因为量得的不是直径而是某一弦长；乙图中读得的是直径，测法是正确的，但是即使测量方法正确，由于测量工具和测量的人不同等因素，一定会产生误差。

(2) a 的算式是正确的，这是因为根据刻度尺测得 50 圈金属丝的总宽度应该是 4.70 厘米，所以 a 的算式的结果只会存在误差，而 b 的算式的结果一定是错误的。

4. 你能把一张邮票放到天平上称出它的质量吗？为什么？用什么办法能够测出一张邮票的质量？

解 不能。因为一般天平的最小称量值（感量——天平的最小分辨量）都大于一张邮票的质量，所以天平称量不出一张邮

票的质量，但是能称量出若干张邮票的质量。把称出的质量除以邮票的张数，就可以得到一张邮票的质量。

5. 某学生用托盘天平测酒精的质量，其方法如下：

- 调节横梁螺母使横梁平衡；
- 把玻璃杯放在天平左盘，右盘放入 100 克、50 克、10 克、100 毫克、20 毫克六只砝码后，天平的指针指在标尺中央；
- 向玻璃杯中倒入酒精后，又在右盘上加入 100 克、50 克、20 克、50 毫克、10 毫克六只砝码后，天平又达到平衡；
- 求酒精的质量。

解 把玻璃杯和酒精的总质量减去玻璃杯的质量就是酒精的质量。

$$\text{玻璃杯和酒精的总质量} = 100 \text{ 克} \times 2 + 50 \text{ 克} \times 2 + 20 \text{ 克} + 100 \text{ 毫克} + 0.1 \text{ 克} + 0.05 \text{ 克} + 0.02 \text{ 克} + 0.01 \text{ 克} = 330.18 \text{ 克}$$

$$\text{玻璃杯的质量} = 100 \text{ 克} + 50 \text{ 克} + 10 \text{ 克} + 0.1 \text{ 克} + 0.02 \text{ 克} = 160.12 \text{ 克}$$

$$\text{酒精的质量} = 330.18 \text{ 克} - 160.12 \text{ 克} = 170.06 \text{ 克}$$

习 题

1. 有三把尺子，一把最小刻度是分米，另一把最小刻度是厘米，还有一把最小刻度是毫米，哪把尺子最好？

2. 某同学测得一物体的高度是 1.260 米，下面的说法哪句是正确的？

- 所使用的刻度尺的最小刻度是米；
 - 测量的结果准确到分米；
 - 估计数字是 6；
 - 测量结果精确到 1 厘米。
3. 比较下列物理量的大小，并用“>”或“<”符号把它们排

列连接起来:

a. 150 厘米和 1.2 米及 14×10^2 毫米;

b. 3.6 分米² 和 0.14 米² 及 28×10^3 毫米²;

c. 2.4 升和 2.5×10^3 毫升及 2.0×10^{-3} 米³。

4. 请在下列各题的()内填写“×”或“√”表示错误或正确。

(1) 千米、米、分米、厘米是长度单位,而尺和寸不能算长度单位。

(2) 两把刻度尺只要一样长,用它来测量同一物体的长度,如方法正确,测量结果一定是完全相同的。()

(3) 两个同学测量同一物体,一人说测得 $l = 30$, 另一人说测得 $l = 0.3$ 。同学们说两人讲的都不对。()

(4) 长度是一个物理量,它由一个数和后面的单位组成,没有单位的数,不是物理量。()

(5) 测量长度的准确程度与刻度尺的长短有关,越短的尺测量越精确。()

(6) 用厘米刻度尺来测量物体的长度,至多只能读出厘米数。如果测量的结果是 $l = 13.4$ 厘米,肯定读错了,因为尺上并没有毫米刻度。()

(7) 用两把尺子测量同一本书的长度,测量结果分别是 18.3 厘米和 18.30 厘米。因为 18.3 厘米等于 18.30 厘米,说明这两把尺的刻度完全一致。

5. 某人用步测量距离,100 米远用了 162 步(设每步距离相等),回答下列问题:

(1) 他每步的步幅是多少厘米?

(2) 他从汽车站到学校用步量得是 975 步,问汽车站到学校距离多远?

(3) 该人的弟弟同样从汽车站走到学校用了 1012 步, 问他弟弟量 100 米用多少步?

6. 有一根 0.51 毫米直径的细铜丝, 用毫米刻度尺直接测量其读数为 0.5 毫米, 问误差为多少? 如果在圆铅笔上把这细铜丝密绕 50 圈, 总长度应是多少? 仍用这把尺测量其长度为 25.6 毫米, 由后一次测量计算出铜丝的直径, 这时, 其误差为多少?

7. 用带有厘米的刻度尺来测量一块木板, 它长 $l = 1850.2$ 毫米, 宽 $d = 657.2$ 毫米, 高 $h = 54.8$ 毫米, 这样计算出的体积会有多大误差?

8. 为了测定冰的密度, 做如下实验(图 1-3):

量筒的质量为 150 克, 容积是 100 厘米^3 , 将冰块放入后测得总质量为 205 克。将水倒入量筒内, 冰浮出水面后用铅笔按住, 使冰不浮出水面, 总体积正好是 100 厘米^3 。把此装置放在温暖的地方, 冰全部溶解后, 水面显示在 95 厘米^3 上, 请回答下列问题:

- a. 开始加入量筒内的冰的质量是多少?
 - b. 这些冰全部溶化能变成多少 厘米^3 的水?
 - c. 量筒内加水的体积是多少?
 - d. 加到量筒里的冰的体积是多少?
9. 在使用天平时, 要先进行调节。

(1) 第一步是调节天平的底板水平。应调节图 1-4 中的哪几个零件, 使垂线所挂的小锤的尖端跟底板上小锥体的尖端对准?

- a. 螺旋 A 和 B;
- b. 螺旋 A、B、M 和 N;
- c. 螺旋 C、D 和 E;
- d. 螺旋 M、N。

(2) 第二步是调节空载时天平平衡, 应调节图 1-4 中的哪

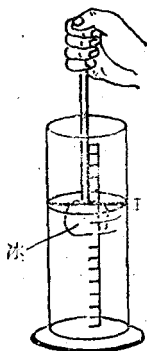


图 1-3

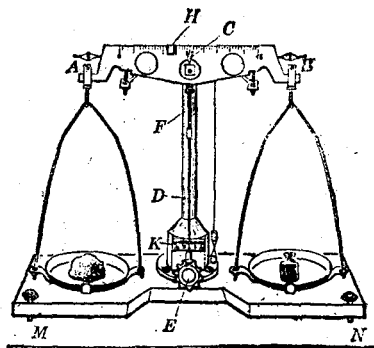


图 1-4

几个零件,使横梁指针 D 指在标尺 K 的中央?

- a. 螺旋 A 和 B ;
- b. 螺旋 M 和 N ;
- c. 螺旋 A 、 B 、 M 和 N ;
- d. 螺旋 A 、 B 、 M 、 N 和 E 。

10. 已经调整好的天平,搬到另一工作台上,那么使用天平前

- a. 不必再进行天平调整;
- b. 必须重新调整底板水平和天平平衡;
- c. 只须调整底板水平;
- d. 只须调整天平平衡。

11. 使用天平测量物体质量的过程中,在增减砝码时必须先将

- a. 装砝码的秤盘从刀口上移下;
- b. 底板下的螺旋放低;
- c. 旋转制动螺旋 E ,使横梁制动;
- d. 先旋转横梁两端螺旋,使横梁水平。

12. 一位同学在某次质量测量中使用了以下的砝码:50克, 20克, 2克, 2克, 50毫克, 20毫克和10毫克。那么, 这个物体的质量是多少?

13. 一位同学用天平测量某液体的质量, 其步骤如下:

先测容器质量, 使用了以下的砝码:20克, 10克, 20毫克, 20毫克。

再将被测液体倒进容器中, 测量它们的总质量, 使用了以下的砝码:50克, 10克, 100毫克, 10毫克。

求被测液体的质量。

14. 请在下列各题的()中填上“√”或“×”来表示“是”或“非”。

(1) 某炼钢厂生产的钢材质量好, 这个“质量”是指产品的优劣, 不是指物质的多少; 而某炼钢厂日产钢材1万吨, 这里所说的1万吨即相当于 10^7 千克, 是指每天生产的钢材所含钢的少, 是指全天生产的钢材的质量。 ()

(2) 质量是物体所含物质的多少, 体积大的物体所含物质一定多, 质量一定大。 ()

(3) 对不同的物质所组成的物体, 体积大的物体, 质量不一定大。例如, 1升水和0.5升水银, 应该是0.5升水银所含的物质多一些, 也就是说, 0.5升水银的质量大于1升水的质量。()

(4) 1升水和0.5升水银, 因为物质不同, 无法比较物质的多少。 ()

15. 1斤米煮成米饭, 其物质的多少变化吗? 1斤米爆成米花, 其物质的多少变化吗?

16. 换算下列各题中的单位。

(1) 电线的截面积是0.8厘米², 长是4千米, 它的体积是多少厘米³, 合多少米³?