

让你更出色

物理

辅导与训练

辅导与训练

八年级用

● 编写阵容强

● 学科信息新

● 解题思路巧

● 学习效果佳

汪思谦 主编

上海科学技术出版社
上海教育出版社



物理辅导与训练

(八年级用)

汪思谦 主编

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书以修订的学科课程标准和教材使用意见为依据,内容紧密配合课本,旨在帮助学生克服学习上的困难,提高学科素质。

本书是供八年级学生使用的物理分册,根据课本内容按章节编写,每一节分设“知识要点”、“学习指导”、“疑难分析”、“实验辅导”、“知识应用”、“基础训练”;再以章为单位归纳“本章知识结构”,并设置“本章测试”及“阅读提高”;另外,书中还提供两份期末复习练习卷,所有习题都附有参考答案。

本书既为学生学习设置同步辅导,也为开阔学生的知识面提供一定的资料,更为提高学生的学习能力起到一定的辅助作用。

责任编辑 钱锡鸿 闵 珏

新 版

物理辅导与训练

(八年级用)

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码:200235)

新华书店上海发行所经销 上海市印刷十厂有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 12.5 字数 295 000

2002年6月第1版 2006年7月第9次印刷

印数:113 001—124 000

ISBN 7-5323-6350-3/G·1422

定价:13.50元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,

请向承印厂联系调换

编写说明

本书以修订的学科课程标准和教材使用意见(初中部分)为依据,内容紧密配合课本,旨在帮助学生克服学习上的困难,增长阅读能力和自学能力,提高素质,及时消化所学的知识内容(包括基本概念、基本理论、基本要求,以及有关的难点、重点),并为学有余力的学生提供一些深、宽度略高于课程标准的学习资料。书中个别章节或有关内容前凡有“*”的均为选学内容。

本书在结构上由知识要点、学习指导、疑难分析、实验辅导、知识应用、基础训练、阅读提高等部分组成。

[知识要点] 叙述这一节最重要的内容。

[学习指导] 以问题的形式编写,主要是帮助同学们理解这一节的重点内容。重要内容还配有例题穿插其间,同学们要认真阅读,深刻领会。

[疑难分析] 是针对课本这一节中的一些疑难问题作比较详尽的分析和讲解。

[实验辅导] 介绍给同学们一些有关观察与实验的好方法,并交代实验原理、操作要求、数据处理和实验时的注意事项。

[基础训练] 提供巩固这一节内容所必须进行的练习。

[知识应用] 是结合教学内容,介绍有关物理知识在生产和日常生活中的典型应用。

[阅读提高] 是为学有余力的同学安排的提高部分。

本书除基础训练之外,还设有本章测试和期末测试,可以进一步帮助学生巩固所学知识,加深理解,熟练技能,收到自我检查的效果。

本书由汪思谦主编,由王士江、陈国声、王一鹏、赵崇恒、黄启申、陈丽华编写。马懋祖、黄启申、陈颂基修改,由林在珩、张佩文统稿。

上海科学技术出版社

2002年2月

目 录

引言——物理是有趣的,物理是有用的!	1
0.1 奇妙的物理现象	1
0.2 物理知识的应用	2
0.3 学习物理的方法	2
0.4 学习的要求	3
第1章 测量	4
1.1 长度的测量	4
1.2 体积的测量	9
第2章 电的初步知识	16
2.1 摩擦起电	16
2.2 导体和绝缘体	18
2.3 怎样使小灯泡发光	20
2.4 电路图	23
2.5 电路的连接方法	26
第3章 电和磁	38
3.1 磁体和磁场	38
3.2 电流的磁场	43
第4章 热和冷	51
4.1 温度	51
4.2 热膨胀	54
4.3 热膨胀知识的应用	55
第5章 物态变化	61
5.1 熔化和凝固	61
5.2 汽化	64
5.3 液化	67
5.4 升华和凝华	69
第6章 声音和通信	75
6.1 声音的发生和传播	75
6.2 响度	78
6.3 音调和音色	79
6.4 乐音和噪声	81
6.5 电磁波 无线电通信常识	83

八年级第一学期期末测试	85
第7章 简单的光现象	89
7.1 光的传播	89
7.2 光的反射	91
7.3 平面镜成像	95
7.4 光的折射	100
第8章 光学仪器	111
8.1 透镜	111
8.2 照相机	113
8.3 幻灯机	115
8.4 放大镜	117
第9章 物体的运动	125
9.1 运动和静止	125
9.2 直线运动	128
9.3 运动的快慢——速度	129
第10章 质量和密度	140
10.1 物体的质量	140
10.2 用托盘天平测物体的质量	141
10.3 密度	144
10.4 测定物质的密度	148
10.5 密度知识的应用	150
第11章 力	157
11.1 力的作用	157
11.2 力的测量	159
11.3 力的图示	161
11.4 重力	163
11.5 同一直线上二力的合成	166
11.6 牛顿第一定律	166
11.7 二力平衡	169
11.8 摩擦	172
八年级第二学期期末测试	181
参考答案	185

引言

——物理是有趣的,物理是有用的!

从本学期起,我们要开始学习一门新的课程——物理.什么是物理呢?看看图 0-1,你便会知道大概的情况.物理就是研究各种物理现象及其规律和物质结构的科学.

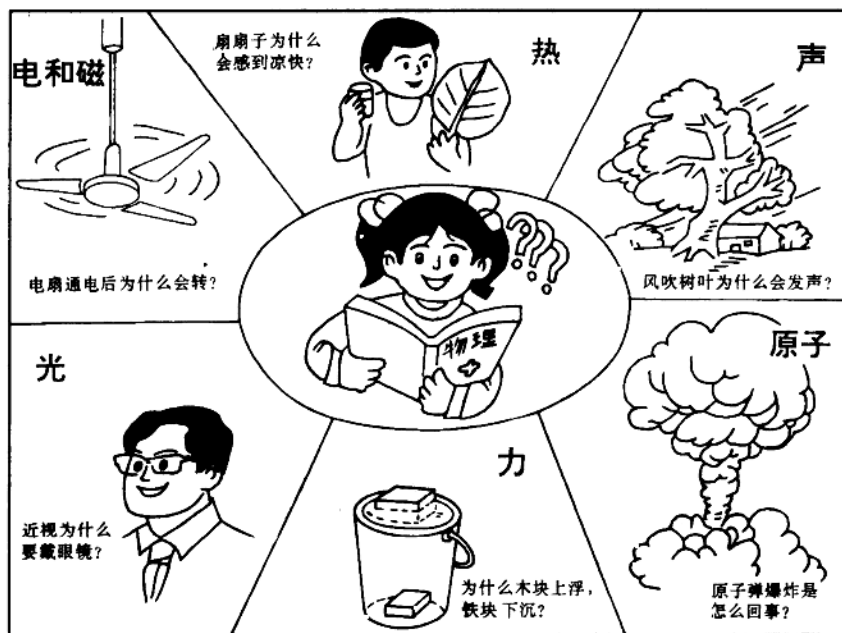


图 0-1 物理学些什么?

0.1 奇妙的物理现象

[知识要点]

1. 物理现象是自然界中最_____的自然现象之一.
2. 物理学就是研究各种物理现象的_____和_____的一门科学.

[学习指导]

物理现象与物理知识有什么区别?

棒冰在嘴中化成水、太阳从东方升起、课本图 0-1 所示的磁铁相互排斥、图 0-2 所示的点燃的蜡烛在平面镜之间成了许许多多的像等都是物理现象.而物理知识则是由许许多多

的物理现象中总结归纳出来的客观规律，掌握了物理知识，就可用来解释有关物理现象的形成原因，甚至还可以预测某些物理现象的发生，例如作天气预报、地震预报等等。

0.2 物理知识的应用

[知识要点]

物理知识在提高人民生活、科学技术发展和在实现我国社会主义现代化建设中起着_____。

[学习指导]

1. 为什么说物理知识在提高人民生活中起着重要作用？

我们在日常生活中使用的电灯、电话、收录机、电冰箱、电视机、洗衣机等家用电器，都是近百年来科学家和科技人员应用物理知识，经过长期的刻苦钻研创造发明出来的。例如，1879年，美国发明家爱迪生(1847~1931年)制成了世界上第一盏可供实用的白炽电灯。从此，人们在日常生活中用上了电灯。可以设想，如果没有电灯、霓虹灯，那么上海南京路还能保持它现有的一派繁华景象吗？另一方面，还要看到爱迪生在创造发明电灯的过程中要应用许多物理知识，如电路的知识、电流的热效应知识、导体和绝缘体的知识等等。后来的科技人员又在此基础上进行了各种改进，发明了各种日光灯以及发光效率更高的“小太阳”等新型电光源。此外，像电扇、空调机可以改善我们的生活环境和工作环境；收录机、电视机可以丰富我们的文化生活；洗衣机可以减轻我们的家务负担……

由此可见，物理知识在提高人民生活水平上确实起着重要作用。

2. 为什么说物理知识在科学技术发展和在实现我国社会主义现代化建设中起着重要作用？

物理是各项科学技术的基础，不少现代的尖端科学技术，如原子能发电、半导体集成电路、人造卫星、宇宙飞船、电脑等等，都是在近代物理研究的基础上建立和发展起来的，要学习和掌握这些尖端科学技术，首先必须学好物理。

0.3 学习物理的方法

[知识要点]

1. 物理是一门以_____、_____为基础的学科。

2. 学习物理的方法是_____、_____和_____。

[学习指导]

1. 怎样掌握“重视观察和实验”的学习物理的方法？

观察 留心观察物理现象是学习物理的第一步。例如，你仔细观察一下，汽车突然开动或停止时，汽车中的人会向后或向前倾倒，试由此找出其中的规律。请看图0-2，该图汽车中的人为什么会突然前倾？



图0-2 人体为什么突然前倾？

实验 实验是一种更主动的观察。例如,直接对天空中的闪电现象进行研究是不容易实现的。但人们可以在实验室中创造闪电发生的条件,使闪电在实验室重复发生来进行观察,从而揭示出闪电的规律。人们把在人工控制条件下进行的观察活动叫做实验。在学习物理的过程中必须培养对实验的兴趣并训练自己的动手能力。

2. 怎样做到“善于思考、着重理解”的学习物理的方法?

思考 思考,就是要多用脑子。通过观察和实验只能得到一些素材,必须对这些素材加以分析和综合,进行认真思考,才能得出某个结论或总结出物理规律。

理解 对于所学到的物理规律,不能满足于背诵字面上的结论,而要在理解上多下功夫。事实上,对物理规律只有真正理解了,才能记得住,用得活。

3. 怎样做到“学了就要用”的学习物理的方法?

应用 学了物理知识就要应用,在应用中能加深对物理知识的理解。应用包括用学到的知识去解释有关物理现象,把已经理解了的物理规律用到日常的生活和生产中去等等。

综上所述,观察、实验、思考、理解、应用,是学习物理的基本方法。

0.4 学习的要求

[知识要点]

课本中每一章最后列出的“本章学习要求”中共提出了_____、_____、_____、_____、_____等五种行为动词。

[学习指导]

1. 课本对分属“知道”、“理解”的知识,要求有什么不同?

对于要求“知道”的知识,要能够说出它的要点、大意,或在有关的现象中识别它。例如课本第2章的“本章学习要求”中有一条“知道静电感应现象”。在学习过程中,当老师在演示有关静电感应现象的实验时,我们要认真观察,了解这个现象的特点,并且能清楚地说明什么是静电感应现象。以后在看到这种现象时就能识别出来。

对于要求“理解”的知识,要明了它的确切含意,并能应用它来分析、解释简单的物理现象,或进行简单的计算。例如,刚才所说的“知道静电感应现象”,如果我们提高要求,要求做到“理解静电感应现象”,那就不仅要会说明什么是静电感应现象,还要能应用静电感应现象来分析、解释感应起电现象。如有计算的要求,还能进行简单的计算。

2. 为了学好物理,我们还应该对自己提出哪些要求?

在每一节物理课后,一定要认真地仔细地阅读课本中的有关章节,并仔细回忆老师在课上所做的演示实验和自己在课上做过的随堂实验。对于尚未搞清楚的内容必须及时把它搞清楚。

在没有把所学的知识搞清楚以前,不要急于去做练习。

做练习时不要边翻课文内容边抄公式或答案,要养成独立思考、独立完成每一次练习的良好习惯。

第 1 章

测

量

1.1 长度的测量

[知识要点]

1. 为了得到可靠的判断和具体的数据,必须进行_____.
2. 进行测量,首先要有大家公认的共同标准——_____,还要有_____的测量工具.
3. 当今国际上规定了一套统一的单位,叫做_____,它具有_____,_____,_____,_____等优点.
4. 国际单位制中,长度的基本单位是_____,符号为_____. 为了使用方便,人们还规定了米的倍单位_____和米的分单位_____,_____,_____,_____等.
5. 测量长度的基本工具是_____.
6. 使用刻度尺时,先要知道它的_____和_____,测量所能达到的准确程度由_____决定.
7. 记录测量的结果,必须在_____后面写出所用的_____.
8. 测量值与真实值之间总会有些差异,这个差异叫做_____.

[学习指导]

1. 为什么要进行长度的测量?

请看图 1-1. 如凭视觉直接判断图 1-1(a) 两组圆的中央的两个圆的大小,似乎是右边的那个圆的直径较长,因此面积也较大,图 1-1(b) 中的帽沿的直径 AB 似乎小于礼帽的高度 CD . 但用尺一量,可发现事实并非如此.

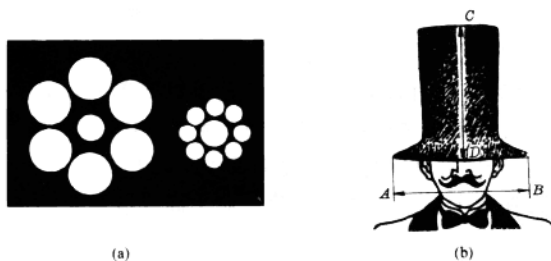


图 1-1

上面的例子表明,单凭我们人的视觉去估计物体的长度不一定可靠. 日常生活中工人师傅配窗上的玻璃时如单凭感觉划长短也是不行的,得用尺量. 宇宙火箭的许多零件的尺寸和形状都非常精细,在生产制造时,更得用精密仪器进行长度测量,否则,差之毫厘失之

千里,损失就大了.

由此可见,为了得到可靠的判断和精确的数据,必须用测量工具进行测量.

2. 在长度测量中为什么先要确定标准长度?

如图 1-2 所示,是一根没有刻度的直木条,能不能用这根直木条直接量出物体的长度?显然不行.要进行长度测量首先要确定一个标准长度,然后用标准长度去量被测物体的长度.为此国际上规定了一套统一的单位,叫做国际单位制(SI).在国际单位制中,长度的单位是米,1 米是光在真空中 $1/299792458$ 秒时间间隔内所经路径的长度.步行者每跨 2 步前进的距离约 1 米(图 1-3).

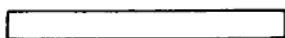


图 1-2

在生活和生产中,仅仅用米这个长度单位是不够的.例如北京到广州的距离为 2000000 米,而一张纸的厚度只有 0.000075 米,这样记录长度显得很麻烦.为此,人们又规定了米的倍单位千米(km)和分单位分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm),它们之间的换算关系是:

1 千米=1000 米,1 分米=0.1 米,1 厘米=0.01 米,

1 毫米=0.001 米,1 微米=0.000001 米.

这样,北京到广州的距离可记录为 2000 千米,而一张纸的厚度为 75 微米.



图 1-3

在天文学中,人们还用光年作长度单位,1 光年是光在真空中 1 年内所传播的路程,1 光年等于 9.46×10^{12} 千米.

3. 如何进行长度单位之间的换算?

单位换算是物理学习中的一项基础训练.要进行长度单位的换算,首先要熟记米和它的倍单位、分单位之间的换算关系,然后采用等量代入的方法进行换算.

例如:15 米=? 厘米.换算过程如下:

因为 $1 \text{ 米} = 100 \text{ 厘米}$,

所以 $15 \text{ 米} = 15 \times 1 \text{ 米} = 15 \times 100 \text{ 厘米} = 1500 \text{ 厘米}$;

又如:4600 米=? 千米.换算过程如下:

因为 $1 \text{ 米} = \frac{1}{1000} \text{ 千米}$,

所以 $4600 \text{ 米} = 4600 \times 1 \text{ 米} = 4600 \times \frac{1}{1000} \text{ 千米} = 4.6 \text{ 千米}$.

在单位换算过程中,有时会遇到位数较多的数值,为了换算方便,要学会用 10 的正指数幂的形式来记数,例如 380000 千米可写成 3.8×10^5 千米.

例 请指出下面单位换算过程中的错误之处,并加以改正:

(1) $7.5 \text{ 米} = 7.5 \text{ 米} \times 100 \text{ 厘米} = 750 \text{ 厘米}$;

(2) $870 \text{ 毫米} = 870 \text{ 毫米} \times \frac{1}{1000} = 0.87 \text{ 米}$;

(3) $240 \text{ 千米} = 240 \times 1000 = 240000$.

解析 (1) 7.5 米是长度,等式右边 $7.5 \text{ 米} \times 100 \text{ 厘米}$,变成面积,等式不能成立.造成错误的原因是没有弄清在换算过程中 7.5 仅是 100 厘米的倍数,不应再写单位“米”.所以

正确的做法是： $7.5 \text{ 米} = 7.5 \times 1 \text{ 米} = 7.5 \times 100 \text{ 厘米} = 750 \text{ 厘米}$ 。

(2) $870 \text{ 毫米} \neq 870 \text{ 毫米} \times \frac{1}{1000}$ ，错误的原因： $\frac{1}{1000}$ 后面应有单位“米”，而870则是 $\frac{1}{1000}$ 米的倍数，不应有单位。所以正确的做法是： $870 \text{ 毫米} = 870 \times 1 \text{ 毫米} = 870 \times \frac{1}{1000} \text{ 米} = 0.87 \text{ 米}$ 。

(3) 等式左边是长度，右边是一个未注明单位的数值，等式不能成立。错误的原因是在换算过程中光注意了数值的运算，而没有考虑具体的单位（即没有重视其中的物理意义）。正确的做法是： $240 \text{ 千米} = 240 \times 1000 \text{ 米} = 240000 \text{ 米} = 2.4 \times 10^5 \text{ 米}$ 。

4. 按照刻度尺的正确使用方法进行测量，为什么仍然存在误差？

在正确测量的前提下，测量值和真实值之间的差异，叫做误差。误差形成的原因很复杂，这里以实例作一初步的分析。

在图 1-4 中，木块的长度为多少？

李明说，木块长度为 20.8 毫米，王刚说，木块长度是 20.7 毫米，哪一个对呢？他们说的都不错。这是因为这把刻度尺的最小刻度是 1 毫米，而木块的长度在 20 毫米和 21 毫米之间，20 毫米这位数字刻度尺上能反映出来，而 0.1 毫米位是估计出来的，所以两个人的读数都可采用。

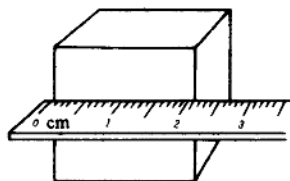


图 1-4

由此可见，产生误差的客观原因，是测量工具本身不够精确，用最小刻度是毫米的刻度尺，其准确度只能达到毫米位，即测量所能达到的精确度是由刻度尺的最小刻度决定的。产生误差的主观原因是测量的人对最小刻度以下的数字的估计难以绝对准确。

知道了误差产生的原因，便可理解为什么人们常说误差是不能绝对避免的，另一方面，也就找到了减小误差的方法：

(1) 根据测量所要求达到的准确程度来选择不同精度的测量工具。

例如量裁衣服用最小刻度为厘米的刻度尺，装配玻璃时用最小刻度为毫米的刻度尺。

(2) 多次测量取平均值。

李明用最小刻度为毫米的刻度尺测量物理课本的长度，他分别选择三个不同位置，得到三个数据， $l_1 = 25.90 \text{ 厘米}$ ， $l_2 = 25.92 \text{ 厘米}$ ， $l_3 = 25.85 \text{ 厘米}$ ，则物理课本的长度为

$$\bar{l} = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{3} = \frac{25.90 \text{ 厘米} + 25.92 \text{ 厘米} + 25.85 \text{ 厘米}}{3}$$

所以 $\bar{l} = 25.89 \text{ 厘米}$ 。①

[实验辅导]

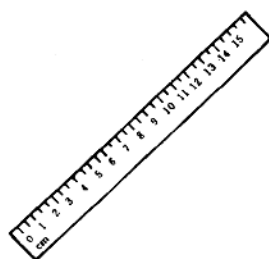
怎样进行长度测量？

长度测量的基本工具是刻度尺，常用的刻度尺有直尺、卷尺，此外还有游标卡尺、螺旋测微器等，如图 1-5 所示。

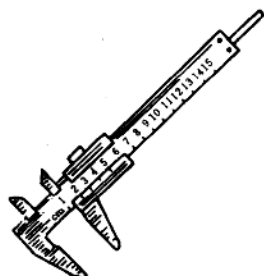
在使用刻度尺测量物体长度时，必须注意以下三个方面：

首先，在使用刻度尺时要仔细观察刻度尺的最大刻度和最小刻度。所谓最小刻度是指

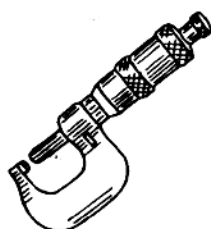
① 平均值仍保留毫米后 1 位数字，再后 1 位四舍五入。



(a)直尺



(b)游标卡尺



(c)螺旋测微器

图 1-5

刻度尺上相邻刻度线之间的长度。如图 1-6 所示的刻度尺的最小刻度为 1 毫米。



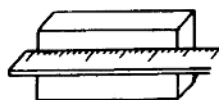
图 1-6

其次,刻度尺使用方法要正确,需注意以下三点:

(1) 在用厚的刻度尺测量长度时,要使刻度尺上的刻度线贴紧被测物体表面,零刻度线要与被测物体的长度起始位置对齐,如图 1-7(a)所示;

(2) 刻度尺在被测物体上的位置要正,不能歪斜,如图 1-7(b)所示;

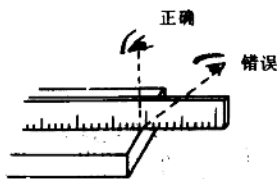
(3) 读数时,视线要和尺垂直,如图 1-7(c)所示。



(a)正确



(b)错误



(c)

图 1-7

最后,读数时,在最小刻度后要估读一位,记录测量结果时必须写上单位。

[知识应用]

如何用一把普通的刻度尺量出一张纸的厚度?

用一把普通的刻度尺如何比较准确地测出一张纸的厚度? 汽车的里程表是如何记录汽车行驶的距离? 在日常生活和生产中,经常会遇到这样的问题:如何用有限的工具,简单的方法去解决各种测量问题?

1. 化曲为直(化曲为直)

测曲线的长度:

(1) 用已知周长的轮子沿着曲线转动,记下轮子转过的圈数,则曲线长度 = 轮子周长 × 圈数。

火车、汽车上记录行驶路程的里程表就是根据这个原理制造的;运输单位给司机分配任务时也是用轮子在地图上滚动来确定路程的。

(2) 较短的曲线可用一根弹性不大的柔软棉线来测量。

如图 1-8(a)所示,先把棉线放在曲线上,让它跟曲线完全重合,在棉线上标出曲线的起点和终点,然后把棉线拉直,用直尺量出棉线上两点间的距离[如图 1-8(b)],就得到曲线的长度。

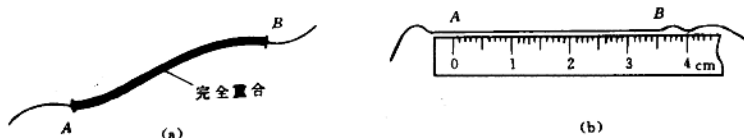


图 1-8

试一试:找一份地图册,一枚壹角硬币,一把毫米刻度尺,量出上海到北京的铁路线长度。(提示:要根据地图上标出的比例尺来计算)

2. 叠加法(化薄为厚)

测细金属丝直径:

把金属丝紧密整齐地绕在铅笔杆上,记下缠绕的圈数 n ,再测出绕在铅笔杆上金属丝的长度 l (如图 1-9 所示),则细金属丝的直径 $d = \frac{l}{n}$ 。

试一试:用毫米刻度尺测出物理课本一张纸的厚度。

3. 卡尺法(化斜为正)

测圆锥体的高度:

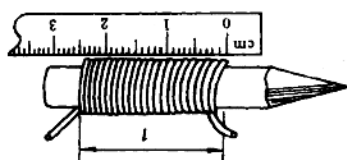


图 1-9

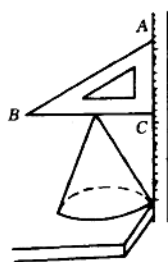


图 1-10

如图 1-10 所示,将刻度尺保持竖直,零刻度与水平桌面对齐,再将三角板的 AC 边贴紧刻度尺,BC 边恰好与圆锥体顶点接触,则 C 点所对刻度就是被测圆锥体的高度。

试一试:测出一只乒乓球的直径。

4. 估测法

有时被测对象的测量要求不高时,可以进行估测。人身上有几把尺:叉开手指,大拇指和中指尖的距离叫一拃(zhǎ);两臂左右平伸,两手中指尖之间的距离叫一庹(tuō);走路时两足尖的前后距离叫一步。只要了解了自已一拃、一庹、一步的距离,就能大约量出书桌的长度、教室的宽度等。

[基础训练]

1. 完成下列单位换算:

地球半径为 6400 千米,合 _____ 米;一张纸的厚度为 80 微米,合 _____ 厘米;一节 5 号电池的长约 6 厘米,合 _____ 米,合 _____ 毫米;上海到北京铁路线全长 1463 千米,合 _____ 米。

2. 测量教室长度所用刻度尺的最小刻度为_____就足够了。

3. 图 1-11 所示,刀片长度应记为_____。

4. 下列各物体中长度最接近 40 厘米的是 ()

(A) 书桌的长度。 (B) 保温瓶的高度。

(C) 乒乓球的直径。 (D) 钢笔的长度。

5. 下列算式中正确的是

(A) $63 \text{ 千米} = 63 \text{ 千米} \times 1000 \text{ 米} = 63000 \text{ 米}$ 。

(B) $63 \text{ 千米} = 63 \times 1000 = 63000 \text{ 米}$ 。

(C) $63 \text{ 千米} = 63 \text{ 千米} \times 10^3 = 63 \times 10^3 \text{ 米}$ 。

(D) $63 \text{ 千米} = 63 \times 10^3 \text{ 米} = 6.3 \times 10^4 \text{ 米}$ 。

6. 用最小刻度是毫米的刻度尺测量物体的长度,下面数据中正确的是

(A) 42.60 毫米。 (B) 18.75 分米。 (C) 0.9321 米。 (D) 24.8 厘米。

7. 下列测量圆柱体直径的方法中,错误的是

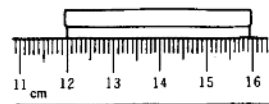
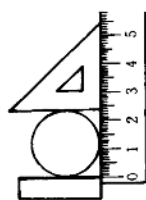


图 1-11



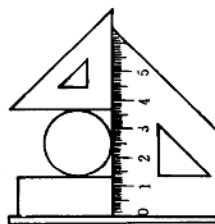
(A)



(B)



(C)



(D)

图 1-12

8. 某同学测量一圆柱体的高度,先后 5 次测量的结果如下: $l_1=5.42$ 厘米; $l_2=5.41$ 厘米; $l_3=5.42$ 厘米; $l_4=5.43$ 厘米; $l_5=5.41$ 厘米。则这个圆柱体的高度应记作 ()

(A) 5.41 厘米。 (B) 5.418 厘米。 (C) 5.42 厘米。 (D) 5.43 厘米。

1.2 体积的测量

[知识要点]

1. 在国际单位制中,体积的单位是_____,符号是_____。

2. 对有规则形状的物体我们可以用_____的方法,分别测出它们的长、宽、高、直径等,然后利用相应的_____公式,计算出体积。

3. 对于液体或者不规则形状物体,我们常用_____或_____进行测量。

[学习指导]

如何进行体积的测量?

测量体积时,与长度测量一样,先要确定一个体积单位。在国际单位制中,体积的单位是米³。此外还有米³的分单位分米³(dm³),厘米³(cm³),毫米³(mm³)等,它们之间的换算关系是:1 米³=1000 分米³,1 分米³=1000 厘米³,1 厘米³=1000 毫米³。

在日常生活中,有时也用升(l),毫升(ml)来表示体积单位。1 升=1 分米³,1 毫升=1

厘米³。

(1) 对形状规则的固体物体,我们可以利用相应的体积公式进行计算。

(2) 液体的体积用量筒或量杯直接测量。液体没有一定的形状,要测量液体的体积,必须把液体倒入带有刻度的容器里,这种容器叫做量筒或量杯。

图 1-13(a)是量筒,筒壁上有间隔均匀的刻度,上面刻有“ml”字样,表示容积的单位是毫升;图 1-13(b)是量杯,杯壁上同样有刻度,但是刻度的间隔不是均匀的,而是越向上越密,同样以毫升作为容积的单位。把被测液体倒入量筒或量杯里,在读数时量筒或量杯应放在水平桌面上,然后观察液面到达的刻度,读出该刻度所表示的毫升数就测出了液体的体积。

(3) 不规则形状的固体体积,一般可以用量筒或量杯进行测量。先在量筒(或量杯)中倒入适量的水,记下水面处的刻度 V_1 ,然后把待测物体投入量筒(或量杯)中,并使它全部浸没在水中,记下水面上升后的刻度 V_2 ,则待测物体的体积 V 就等于 $V_2 - V_1$ 。

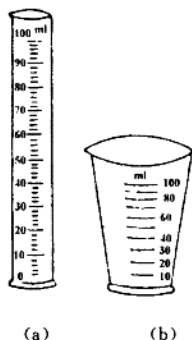


图 1-13

[疑难分析]

1. 为什么用量筒或溢杯能够测出不规则形状的固体的体积?

物体投入盛水的量筒或溢杯中后,要占据一部分体积,被物体占据的这部分体积的水使量筒中水面升高或溢出来(流到量杯中)。物体的体积越大,量筒水面上升得越高或溢出的水越多,物体的体积就等于量筒中水面上升部分的体积(即第二次水面对齐的刻度 V_2 减去第一次水面对齐的刻度 V_1)或被溢出来的水的体积。知道了这部分水的体积,也就知道了被测固体的体积了。

2. 为什么量筒通常都做成细而高的圆筒形?

因为量筒里的液体的体积 V 等于它的高 h 和截面积 S 的乘积,即 $V = Sh$,当体积相同的液体倒入量筒时,截面积较小的量筒,液柱必定较高,这样量筒上每毫升刻度的间隔就较大,读数就比较精确。因此,量筒通常做成细而高的圆筒形。

例 有位同学说:“反正测量值都不准,所以怎么测都行。”这种说法对吗?为什么?

解析 这种说法显然是不对的。

这里所谓“测量值都不准”是指测量值和真实值之间总是存在差异,也就是说测量总是有一定的误差。但是通过选择恰当的测量工具,操作的人采用正确的方法进行认真的操作可以尽量减小误差。相反,不按科学的方法或选择不当的工具进行随意的测量,得出的结果将是错误的。错误和误差是两个不同的概念,因此上述说法是不正确的。

[实验辅导]

怎样测水和形状不规则的石块的体积?

器材: 量筒、水、石块、细线、烧杯、量杯。

方法:

1. 用量杯、量筒测水的体积

(1) 先观察量筒或量杯的最大刻度所表示的体积以及它们的最小刻度所表示的体积。注意,刻度通常是以毫升为单位。

(2) 根据待测液体的体积选择适当的量杯或量筒。

(3) 将水小心地倒入量筒或量杯中,在读数前先要将量筒或量杯放在水平桌面上,然后观察水面到达的刻度,视线要和液面相平.要注意的是,在测量水和酒精体积时,液面呈凹形,观察时以水平视线通过凹形底部为准;如果在测量汞的体积时,液面呈凸形,观察时以水平视线通过凸形顶点为准,如图 1-14 所示.

2. 用量杯、量筒测石块的体积

(1) 估计石块体积的大小选择口径和量限不同的量杯或量筒;

(2) 先在量杯或量筒中倒入适量的水,记下水面到达的刻度 V_1 ,然后用细线拴住石块后将石块全部浸入水中,再观察水面到达的刻度 V_2 ,两次刻度值的差 ($V_2 - V_1$) 就是石块的体积.

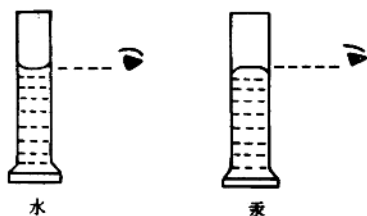


图 1-14

[知识应用]

1. 1 厘米³有多大?

用木块或塑料做一个 1 厘米³的正方体,经常观察它,看它的一条边长有多长,形成 1 厘米长的印象;看它的一个面,形成 1 厘米² 面积的印象;看它的整体,形成 1 厘米³ 体积的印象.

2. 如何利用量筒测出形状不规则的木块体积?

木块放到水中不会沉下去而最终浮在水面. 如何用量筒或量杯测出不规则形状木块的体积呢? 下面介绍两种方法:

方法一:先在量筒里盛放适量的水,然后将木块放入量筒,用细长的针(或铁丝、竹针等)将木块竖直压进水中,如图 1-15 所示. 则木块的体积 $V = V_2 - V_1$. 这种方法称为压针法.

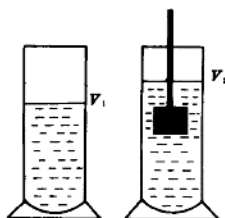


图 1-15

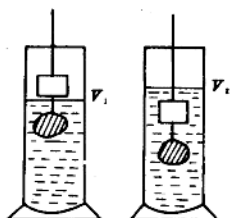


图 1-16

方法二:先在木块下面系上一块铁块(或其他密度较大的物体),按图 1-16 所示的顺序读出水面的刻度 V_1 和 V_2 ,则木块的体积 $V = V_2 - V_1$,这种方法叫沉锤法.

[基础训练]

1. 使用量筒或量杯时,先要了解它的_____所表示的体积,以及它的_____代表多少厘米³. 测量液体体积时将液体_____ ,进行读数时,视线要跟_____ 相平.

2. 完成下列体积单位的换算:

(1) 3 米³ = _____ 分米³ = _____ 升 = _____ 厘米³;

(2) 500 毫升 = _____ 升 = _____ 厘米³;

(3) 10⁹ 厘米³ = _____ 分米³ = _____ 米³.

3. 一个苹果的体积大约是 _____ ()