

国家级骨干教师通解

中学教材

创新 红本 讲解



主 编 洪鸣远

初二物理 (上)

吉林人民出版社

总策划：龍門書局



中学教材

创新 红本 讲解

初二物理 (上)

学科主编：安学海

本册编者：朱增芹

吉林人民出版社

(吉)新登字 01 号

严查盗版,奖励举报 (010)68001964

举报(订货)热线: (010)68001963

中学教材创新讲解·初二物理(上)

责任编辑 关铁宁

封面设计 孙明晓

责任校对 陈洁美

版式设计 洪 铭

出 版 者 吉林人民出版社(中国·长春人民大街 4646 号 邮编:130021)

网 址 www.jlpph.com

发 行 者 各地新华书店

制 版 北京佳佳图文制作中心

印 刷 者 河北衡水蓝天印刷有限责任公司

开 本 880 × 1230 1/32

印 张 8.5

字 数 280 千字

版 次 2004 年 5 月第 2 版第 1 次印刷

印 数 00001 - 30100

标准书号 ISBN 7 - 206 - 04246 - 5/G · 1355

定 价 10.50 元

如图书有印装质量问题,请与承印工厂调换。

再版前言

《中学教材创新讲解》又重新修订、出版了

感谢全国各地广大师生一年来对本丛书的关注和厚爱。大量的读者来信使我们充满信心，许多极富创意的良言善策也是我们改进、提高本书的有效捷径。2004年《中学教材创新讲解》在秉承讲深、讲细，以全面解读教材的基础上，加入了适量的分层递进式配套练习题，便于学生边学边练，随时巩固。修订后的丛书具有以下特点：

同步 以课（节）为单位编写，严格依照课本的章节顺序，逐字、逐句、逐图、逐表、逐题地全面透视和深度解析教材，着力体现对教材的辅导与教师的授课进度同步、与学生的学习节奏同步、与中学测验考试同步，充分体现了对学生全程学习的关爱、帮助与精心呵护。

全面 通过对教材面的聚焦、点的展开，全面实现教材知识间的左右贯通，前后纵横，既高屋建瓴，又细致入微。其重点是：对教材线索脉络的梳理，对知识概念的阐释与运用，对知识间内涵本质的挖掘与联系，对各学科、各知识点学习方法的培养和引导。确保学生能关注的各知识点无遗漏。

创新 以人为本，以学为本，以学生的发展为本；充分体现新一轮中、高考改革精神，注重学生学科综合能力的培养与提高。依据新教材、提供新材料、开启新视野、引发新思路，激活学生的灵感，开发学生的潜能。思路新、栏目新、材料新。

权威 丛书各科均由国家级、省级骨干教师领衔主笔，强强联合，精英聚会。名师对教材内在精神

领会深,重点、难点摸得准,讲解有奇招、指导针对性强。他们的讲解直指学生学习的疑问点、易忘点、错解点,颇有独到之处,令教师、学生心领神会、心到神知。

本丛书在修订过程中,得到全国各地诸多教研室、学校及广大师生的帮助,在此一并致谢。尽管我们从策划到编写极尽努力,但书中可能仍有一些不足之处,望广大读者继续批评指正。

主编:洪鸣远

第一章 测量的初步知识	1
1.1 长度的测量 误差	1
1.2 实验:用刻度尺测长度	9
第二章 简单的运动	17
2.1 机械运动	17
2.2 速度和平均速度	24
2.3 实验:测平均速度	31
2.4 路程和时间的计算	31
第三章 声现象	47
3.1 声音的发生和传播	47
3.2 音调、响度和音色	55
3.3 噪声的危害和控制	55
第四章 热现象	66
4.1 温度计	66
4.2 实验:用温度计测水的温度	66
4.3 熔化和凝固	75
4.4 蒸发	82
4.5 实验:观察水的沸腾	88
4.6 液化	95
4.7 升华和凝华	99
期中检测(A卷)	109
期中检测(B卷)	116
第五章 光的反射	122
5.1 光的直线传播	122
5.2 光的反射	131
5.3 平面镜	140
*5.4 球面镜	148
*5.5 照度	148

第六章 光的折射	159
6.1 光的折射	159
6.2 透镜	169
6.3 照相机	177
6.4 幻灯机、放大镜	177
* 6.5 颜色之谜	186
第七章 质量和密度	196
7.1 质量	196
7.2 实验:用天平称固体和液体的质量	202
7.3 密度	207
7.4 实验:用天平和量筒测定固体和液体的密度	213
7.5 密度知识的应用	219
第八章 力	232
8.1 什么是力	232
8.2 力的测量	236
8.3 力的图示	236
8.4 重力	242
8.5 同一直线上二力的合成	248
* 8.6 互成角度的二力的合成(略)	248
期末检测	257

第一章 测量的初步知识

名师告诉你

本章有两个重点：一是正确使用刻度尺，二是正确记录测量结果。这些是学习物理应首先掌握的基本技能。在使用刻度尺时，不仅要选对、看对、放对、读对、记对，还要知道减少误差的方法，学会一些特殊的测量方法。本章的难点是正确记录测量结果，读取数据的规定与日常生活中读数方法有差别。要求同学们在学习本节时，认真听讲，按照课本的提示和教师的引导仔细观察刻度尺，测量长度时一丝不苟，养成良好的科学习惯，为以后学好物理和其他相关科学打好坚实的基础。

1.1 长度的测量 误差

教材全解

知识点1 测量

长度是最基本的物理量，在生产生活中，在物理实验中经常要测量长度。测量长度的方法和仪器有许多种，其中刻度尺是常用的测量长度的工具。同学们学会使用刻度尺，有助于我们学会其他测量仪器的使用 and 了解测量的初步知识。

知识点2 长度的单位

测量任何物理量都必须规定它的单位。米是国际统一的长度基本单位，其他的长度单位是由米派生的。米的符号是 m。其他常用的长度单位有千米(km)、分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm)、纳米(nm)。通常刻度尺的单位标注是用符号表示。

它们同米的关系是：

$$1 \text{ 千米} = 1000 \text{ 米} = 10^3 \text{ 米}$$

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 10^3 \text{ m}$$

$$1 \text{ 分米} = 0.1 \text{ 米} = 10^{-1} \text{ 米}$$

$$1 \text{ dm} = 0.1 \text{ m} = 10^{-1} \text{ m}$$

$$1 \text{ 厘米} = 0.01 \text{ 米} = 10^{-2} \text{ 米}$$

$$1 \text{ cm} = 0.01 \text{ m} = 10^{-2} \text{ m}$$

$$1 \text{ 毫米} = 0.001 \text{ 米} = 10^{-3} \text{ 米}$$

$$1 \text{ mm} = 0.001 \text{ m} = 10^{-3} \text{ m}$$

或

$$1 \text{ 微米} = 0.000001 \text{ 米} = 10^{-6} \text{ 米}$$

$$1 \mu\text{m} = 0.000001 \text{ m} = 10^{-6} \text{ m}$$

$$1 \text{ 纳米} = 0.00000001 \text{ 米} = 10^{-9} \text{ 米}$$

$$1 \text{ nm} = 0.00000001 \text{ m} = 10^{-9} \text{ m}$$

知识拓展

国际单位制

在天文学上常用光年作为长度的单位,1光年为光在1年内通过的距离。

$$1 \text{ 光年} = 3 \times 10^8 \text{ 米/秒} \times 365 \times 24 \times 3600 \text{ 秒} = 9.46 \times 10^{15} \text{ 米}$$

要测量长度,首先要规定长度的单位,长期以来,各国都有不同的长度单位.国际计量大会于1960年通过决定采用国际统一单位,称为国际单位制,简称SI,共7个基本单位。

我们举一些实例,使同学们对米、分米、厘米、毫米等单位长度能心中有数,有个粗略的概念.常用铅笔笔芯直径大约1毫米,小拇指宽约有1厘米,手掌的宽大约有1分米,成年人的腿长大约1米左右。

知识点3 正确使用刻度尺

1. 使用前先观察

①零刻度线:零刻度线没有磨损,从零刻度线开始测量;若零刻度线有磨损的刻度尺,可用没磨损的其他刻度线作为测量的起点,这时末端读数与起点刻度之差,才是被测物体的长度。

②量程:一次能测出的最大长度。

③分度值:两条相邻刻度线间的最短距离。

2. 刻度尺的使用

正确使用刻度尺的方法可用六个字加以概括,即“认、选、放、看、读、记”。

①认,就是认识刻度尺的零刻度线、量程和分度值。

②选,就是根据测量需要达到的准确程度选择刻度尺的分度值;根据被测物体的最大长度来选择刻度尺的量程。

③放,就是尺的位置应放正,零刻线与物体的左端对齐,刻度线紧贴被测物体且与物体的边平行。

④看,视线要与被测物体末端与刻度尺相接触处的刻度面垂直。

⑤读,即读数,除读出准确值,还应估读到分度值的下一位。

⑥记,记录测量结果应包括准确值、估计值和单位。

知识点4 误差

测量的数值和真实值之间存在着差异,这个差异就是误差.任何测量都存在误差,或许有的同学会认为物体的末端恰好对着刻度线,测量的结果应是准确的,其实任何刻度线都有一定的宽度,“恰好对着刻度线”也是估计的,这时分度值的下一位估读数字是零。(提醒同学,估读数字为“零”,不可省略).由此可见,测量中存在误差是不可避免的。

误差产生的原因:

①误差跟测量的人有关.不同的人用同样的刻度尺测量时,估读的数字可能不同,有人估计偏大,有人估计偏小,即使同一个人,每次测量时,估读的数字也会有所不同.

②误差跟测量工具有关.测量工具越精密,误差越小.

③误差还与环境有关.测量环境的温度、湿度的变化影响造成误差.

减小误差的方法:

①多次测量求平均值,平均值更接近真实值.

②采用精密仪器测量.

误差跟错误不同.错误是测量中没有按规则去做而造成的,错误是应该而且可以避免的.

解题能力培养 / 基础篇

1. 长度的单位及其换算

例 1 下列单位换算中,正确的算式是 ()

A. $12 \text{ 厘米} = 12 \text{ 厘米} \times \frac{1}{100} \text{ 米} = 0.12 \text{ 米}$ B. $12 \text{ 厘米} = 12 \times \frac{1}{100} \text{ 米} = 0.12 \text{ 米}$

C. $12 \text{ 厘米} = 12 \text{ 厘米} \div 100 = 0.12 \text{ 米}$ D. $12 \text{ 厘米} = 12 \times \frac{1}{100} = 0.12 \text{ 米}$

【解析】 明确“厘米”和“米”之间的换算关系是 $1 \text{ 厘米} = \frac{1}{100} \text{ 米}$, 那么 $12 \text{ 厘米} = 12 \times 1 \text{ 厘米} = 12 \times \frac{1}{100} \text{ 米} = 0.12 \text{ 米}$, A 式中第一个等号左边的单位是厘米, 右边的单位是厘米 $\times$ 米, 不论数值如何, 是绝对不相等的. C 式第一个等号两边单位相同, 数值不同. D 式中第一个等号左边有单位, 右边无单位, 等号两边不相等. 所以 A、C、D 都是错误的, 答案是 B.

【答案】 B

【点拨】 进行单位换算必须注意两点: ①熟记各单位之间的进率关系; ②单位换算的格式必须规范, 采用等量代入法, 必须保证等号两边相等.

2. 正确使用刻度尺的方法

例 2 如图 1-1 所示, 被测物体的长度为 _____; 该刻度尺最小刻度值是 _____.

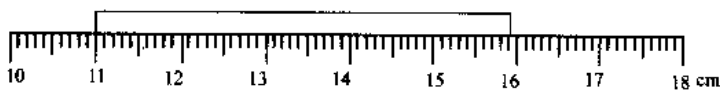


图 1-1

【解析】 由图 1-1 可知, 物体的左端与刻度尺的 11.00 cm 处相接触, 右端与刻度尺的 15.91 cm 处相接触, 物体的长度为 $15.91 \text{ cm} - 11.00 \text{ cm} = 4.91 \text{ cm}$. 由观察还可知, 尺

上每一大格(每相邻刻度数之间)为1厘米,每1厘米间又分10小格,则分度值为0.1厘米。

【答案】 4.91cm(4.90~4.93cm 都算对) 1mm

【点拨】 本题是一道基础题,考查同学们在使用刻度尺前能否正确观察刻度尺的零刻度线和分度值,否则就会出现各种失误。若不观察零刻度线,就会把物体的长度读成15.91cm;若不知道分度值是指刻度尺上每一最小格的长度值,就会误认为刻度尺上最小刻度是分度值而误写成10厘米。

3. 正确记录测量结果

 用刻度尺测得某同学的身高为1.680米,则所用刻度尺的分度值是

()

A. 分米 B. 厘米 C. 毫米 D. 微米

【解析】 因为读数的最后一位是估读位,所以准确位应该对应的值是8,即是厘米位,所以该刻度尺的分度值是厘米。

【答案】 B

【点拨】 读数时因为有一位估读位,准确位只能在数值的倒数第二位。通过本题要求同学们学会由读数来推出刻度尺的分度值。

 用分度值是mm的刻度尺去测一个物体的长度,其中记录正确的是

()

A. 16.5cm B. 16.51cm C. 16.52 D. 16.516cm

【解析】 测量结果的记录包括三部分:准确值、估计值和单位,应准确到分度值,估读到分度值的下一位。本题中,刻度尺的分度值是mm,所以应准确到mm,估计到0.1mm。A无估计值是错误的,C记录无单位错,D估计值是0.006cm=0.06mm,即估计到mm的百分位是错的。正确答案为B。

【答案】 B

综合创新与应用 / 提高篇

【综合思维培养】

即使掌握了正确的测量方法,测量时仍然存在误差,减小误差最常用的方法是多次测量求平均值,还可以采用精密的测量工具进行测量。

 某同学用分度值是mm的刻度尺测量物体的长度,先后四次用正确的方法测得的数值分别是4.42cm、4.43cm、4.44cm、4.42cm,则物体的长度最合理的结果是

()

A. 4.42cm B. 4.43cm C. 4.4275cm D. 4.44cm

【解析】 物体的长度应该是这四次测量值的平均值,即

$$L = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + L_4}{4}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{4.42\text{cm} + 4.43\text{cm} + 4.44\text{cm} + 4.42\text{cm}}{4} \\
 &\approx 4.4275\text{cm} \\
 &\approx 4.43\text{cm}.
 \end{aligned}$$

因为该同学的测量结果准确到毫米,平均值也应该准确到毫米,所以平均值是4.43cm而不是4.4275cm.

【答案】 B

例 6 一把钢卷尺在 20℃ 时测量一铜块的长度是准确的,若用它在高温环境(50℃)测量同一铜块的长度,则测量值比真实值会 _____ (选填“增大”、“减小”或“不变”).

【解析】 误差产生的原因与测量的人,测量的工具和测量的环境有关.不同的物体热膨胀的性质不同,在相同条件下(即升高或降低相同的温度)铜热胀冷缩的程度比钢铁大,所以测量结果增大.

【答案】 增大

【创新应用思维培养】

长度单位除了国际单位米外,在日常生活中还有其他的单位,如中国的市制单位尺和寸,英制单位英尺和英寸等,作为生活常识加以了解.

例 6 已知 1 英尺 = 0.3048m, 1 英寸 = 0.0254m, 那么一个运动员高 7.5 英尺合 _____ m, 25 英寸彩电屏幕的对角线长是 _____ cm.

【解析】 7.5 英尺 = $7.5 \times 0.3048\text{m} = 2.286\text{m}$

25 英寸 = $25 \times 2.54\text{cm} = 63.50\text{cm}$

【答案】 2.286 63.50

【点拨】 涉及米和厘米的换算,先将 0.0254m 换算成 2.54cm.

考 点 链 接 / 中考篇

正确使用刻度尺,正确记录测量结果,对生活中常见的物体长度进行估测,是中考的热点,题目类型多以填空、选择题的形式出现.

例 5 (2003·四川)李明同学测量课本宽度的 4 次结果如下,其中记录错误的一次是 _____ ()

A. 17.31cm B. 17.32cm C. 17.52cm D. 17.30cm

【解析】 对于同一课本,其长度的准确值是一定的,测量值应接近一准确值,不应有较大的差异,由此可知 17.52cm 是错误的.

【答案】 C

例 6 (2003·江苏省苏州市)某同学在记录测量结果时忘记写单位,试判断下列哪个数据的单位是“厘米” _____ ()

- A. 一支铅笔的直径是 7.1 B. 茶杯的高度是 11.2
C. 物理课本的长度是 2.52 D. 他自己的身高是 16.75

【解析】 在生活中,经常要估测长度,估测长度的依据是:熟练掌握长度单位的实际大小,例如 1 米、1 厘米的大小,同时掌握以身边常见物体的长度数据作为估测长度的参考标准, A、C、D 三项的数中加“厘米”单位是不符合实际的,正确答案是 B。

【答案】 B



实力检测

1. 学生用三角板上的最小刻度值是 ()
A. 1 厘米 B. 1 毫米 C. 0.1 毫米 D. 1 微米
- 【同类提高】 天津到北京的距离,在测量时所选用的刻度尺的分度值应为 ()
A. cm B. dm C. m D. km
2. 如图 1-2 所示是用厚刻度尺测量木块的长度,其中正确的测量是 ()

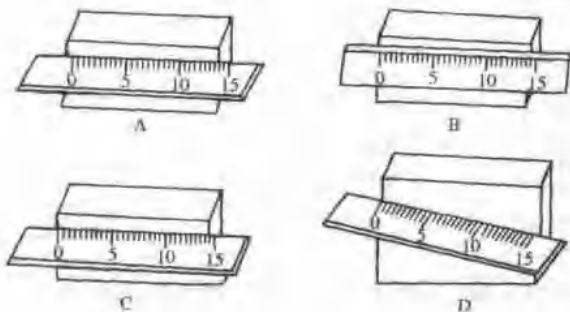


图 1-2

- 【同类提高】 如图 1-3 所示的四种用刻度尺测木板长度的方法中,操作正确的是 ()

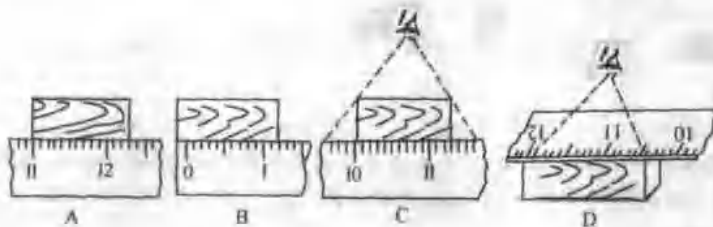


图 1-3

3. 小明同学用最小刻度值是毫米的刻度尺测量电脑桌的高, 记录数据有以下几种, 你认为哪个是对的 ()

- A. 603.5mm B. 60.35cm C. 6.35dm D. 0.635m

【同类提高】某同学测量其弟弟的身高是 1.478m, 下列说法中不正确的是 ()

- A. 他使用的刻度尺的分度值是 1cm B. 8 是估计数字
C. 这个数值准确程度为 mm D. 这个数值的准确值为 1.47m

4. 一位同学用刻度尺三次测量同一物体的长度, 测量结果分别为 73.2 厘米、73.3 厘米、73.0 厘米, 最接近物体真实长度的测量结果是 ()

- A. 73.17 厘米 B. 73.2 厘米 C. 73.0 厘米 D. 73.3 厘米

【同类提高】小明用一把刻度尺 4 次测量物理课本的长度, 测得数据: $L_1 = 25.79\text{cm}$; $L_2 = 25.80\text{cm}$; $L_3 = 25.81\text{cm}$; $L_4 = 25.82\text{cm}$, 则物理课本的长度为 ()

- A. 25.80cm B. 25.805cm C. 25.81cm D. 25.82cm

5. 若物体长为 800.0 毫米, 现换用厘米作为单位来表示此长度, 正确的是 ()

- A. 0.8 厘米 B. 80.0 厘米 C. 80.00 厘米 D. 80 厘米

【同类提高】有甲、乙两位同学, 都用最小刻度为毫米的尺测量同一物体的长度, 甲的记录是 13.00 厘米, 乙的记录是 1.300 分米, 那么他们的记录结果正确的是 ()

- A. 甲 B. 乙 C. 都正确 D. 都不正确

6. 用某种精密测量仪器测得物体的长度是 0.32157 米, 如果改用最小刻度是毫米的刻度尺去测量, 其结果是 ()

- A. 0.32 米 B. 0.321 米 C. 0.3216 米 D. 0.32157 米

【同类提高】用最小刻度为毫米的尺测某物体长度的记录结果为 50.00 厘米, 其有效数字位数是 ()

- A. 4 位 B. 3 位 C. 2 位 D. 1 位

7. 某人用一把刻度均匀的米尺量得一小桌每边长为 0.980 米, 后来把米尺跟标准米尺对比, 发现此米尺实际长度为 1.002 米, 则小桌每边真实长度是 ()

- A. 1.000 米 B. 0.982 米 C. 1.020 米 D. 0.978 米

【同类提高】某位同学在测量跳远成绩时, 将塑料皮卷尺拉得太紧, 这会使测量结果 ()

- A. 偏大 B. 偏小 C. 不影响 D. 无法判断

8. (2003·赤峰市) 某同学用最小刻度为毫米的刻度尺测量一本刊物的长度, 结果正确的是 ()

- A. 28.1 厘米 B. 28.152 厘米 C. 28.15 厘米 D. 28.15 毫米

9. (2003·长沙) 多数初中三年级学生的身高在 ()

- A. 1.5 ~ 1.7m 之间 B. 15 ~ 17cm 之间
C. 15 ~ 17mm 之间 D. 150 ~ 170dm 之间

10. (2003·广州) 一名粗心学生的测量记录中忘记写上单位, 下列记录结果中, 哪

一个数据的单位应该是米

- A. 一位学生的身高为 16.3 B. 一支新铅笔的长度为 0.175
C. 一本字典的厚度为 3.5 D. 一枚壹元硬币的厚度为 1.9



实力检测参考答案

1. B

[同类提高] D

2. B 点拨: A 图中的零刻线没有与被测物体边线对齐, 无法读数; 用厚刻度尺测量时, 刻度线应紧贴被测物体, 因此 B 图也是错误的; D 图中尺子歪斜也不正确, 只有 C 图属于正确放置的方法, 故答案应选 C.

[同类提高] A 点拨: B 选项没有与刻度尺的零刻线对齐; C 视线没有与尺面垂直; 因此 C 错误, D 没有把刻度尺贴近被测物体.

3. B 点拨: A 的最小刻度是 0.1mm; B 的最小刻度是 1mm; C 的最小刻度是 1cm; D 的最小刻度是 1dm.

[同类提高] C 点拨: 准确程度为 cm.

4. B 点拨: 平均值最接近真实值, 这样应该选 A, 但是 A 选项的读数有一个致命的错误, 有效数字的位数与测量值有效数字的位数不同, A 选项的最小刻度是毫米, 题目中的三个测量值的最小刻度是厘米, 所以只能选 B. 利用平均值来减小误差, 计算时不是取的小数位数越多越准确. 因为多余的小数位都是误差, 一定要取小数位数与原数据的小数位数相同.

[同类提高] C 点拨: $L_1 = 25.79\text{cm}$ 是错误测量.

5. C 点拨: 进行单位换算时, 刻度尺的最小刻度不能变.

[同类提高] C 点拨: 两个数值对应的最小刻度都是毫米.

6. C 点拨: 只有 C 选项的最小刻度是毫米.

[同类提高] A 点拨: 不是零的数值前的零不是有效数字, 不是零的数值后的零是有效数字.

7. B 点拨: 设读数为 9.80m 时的真实值为 x , 根据所用刻度尺的读数与真实值之间的关系有: $1:1.002 = 0.980:x$, 所以: $x = 1.002 \times 0.980 = 0.982(\text{米})$

[同类提高] B 点拨: 将塑料尺拉得太紧, 单位长度变长.

8. C 9. A 10. B



教材习题答案

练习 P₁₀

1. 1852 299792458 2. 17.28cm

1.2 实验:用刻度尺测长度

教材全解

知识点1 中学物理实验的基本类型

中学物理实验基本上可以分为四种类型:

1. 基本量具的使用;
2. 测定性实验;
3. 验证性实验;
4. 探索性实验.

本实验属于第1种类型,要学会用刻度尺测量长度的方法.

同学认真复习上节内容,做到“放正、看准、读对、记录正确”充分重视物理实验课,动手做好实验,会为今后学习物理打下基础.

知识点2 实验

1. 观察刻度尺

在使用刻度尺进行测量时先观察:

①看零刻度线; ②量程; ③分度值.

2. 测量物理课本的长度

实验次数	1	2	3	平均值
测量数值				

用刻度尺测量物理课本长度,估读到分度值的下一位,将三次测量结果填入表格中,计算出平均值.

3. 测细铜丝的直径

因为铜丝的直径小,横截面是圆形,直接用刻度尺测量不准确,所以这一测量中把细铜丝在铅笔上紧密排绕若干圈,测出线圈总长度,计算出细铜丝直径,实验重复三次,计算出平均值.

线圈长度	线圈圈数	铜丝直径
测量数值		

4. 测硬币的直径

实验次数	一	二	三	平均值
测量结果				

用刻度尺和两个三角尺辅助,测硬币直径,方法如图1-4所示,一把尺子和硬币都平放在桌面上,将硬币靠在直尺有刻度线的一边,两个三角板的一个直角边靠在直

尺有刻度线的一边上,用另外直角边夹住硬币.这样只要测出两条与直尺垂直的直角边之间的距离,就测出了硬币的直径.三次测量应选取硬币上不同部位的直径.

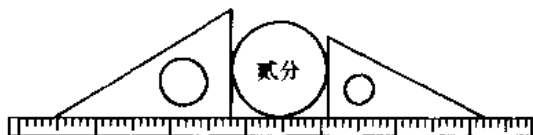


图 1-4

知识点3 测量中的特殊方法

在测量过程中,对有些不易直接测量出来的物理量,可以根据具体情况找出特殊方法进行测量.常用的特殊方法有:

1. 化曲为直法

被测长度是“弯曲的”时,设法将它“拉直”后再测量.

例如,要测地图上徐州至北京的铁路线长度,我们可以把一根柔软的细棉线与地图上徐州至北京的铁路线重合,并在棉线上用钢笔标出徐州和北京的位置,然后把棉线拉直,用直尺量出棉线上两点间的距离,即测出了地图上徐州至北京的铁路线长度.

测量圆柱体横截面的周长也可以用纸条紧包在圆柱体的侧面上,在纸条重叠处用大头针扎个孔,然后把纸条展开,用刻度尺测量两孔之间的距离.

2. 累积法

由于测量工具精确度的限制,无法直接测量某些微小量.如果测量时把很多个相同的微小量集中起来进行测量,再将测量的结果除以被测量的微小量个数,就可以得出被测量的值,这种测量方法叫做“累积法”.

例如,用普通刻度尺无法测量出1张纸的厚度,但能测出100张同样的纸的厚度.把测得的厚度除以总张数,即得到一张纸的厚度.这种方法经常用来测量微小量.

3. 借助辅助工具法(也称配合法)

有些物理量(如圆锥体的高)不能用测量工具直接、准确地测出,但我们可以借助其他辅助工具来测量,这种方法叫做“借助辅助工具法”.

如测量圆锥体的高时,我们可以照图1-5那样用直角三角板和刻度尺配合进行测量.

4. 替代法

某个物理量不易直接测量时,我们可以测量一个与所测量相等的量,用以代替对应测量的直接测量,这种方法叫做“替代法”.化曲为直法中利用软棉线来测量地图上徐州至北京的铁路线长度,就是用的替代法.

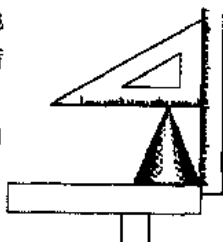


图 1-5

三国时期,“曹冲称象”时用石头代替大象,然后用秤分几次称出石头的总质量,