

中央教育科学研究所专家推荐
素质教育与能力培养丛书



新概念物理

(初中第一册)

■ 素质教育与能力培养研究组

G 高材生
aocaisheng

G 高能
aoneng

G 高分
aofen

中国人民大学出版社

素质教育与能力培养丛书
新概念学材系列

新概念物理

(初中第一册)

素质教育与能力培养研究组
撰稿人 李 科 聂中华 李维刚

中国人民大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新概念物理. 初中. 第一册/素质教育与能力培养研究组编
北京: 中国人民大学出版社, 2001
(素质教育与能力培训丛书. 新概念学材系列)

ISBN 7-300-03797-6/G·794

I. 新…

II. 素…

III. 物理课-初中-教学参考资料

IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 036746 号

素质教育与能力培养丛书

新概念学材系列

新概念物理

(初中第一册)

素质教育与能力培养研究组

出版发行: 中国人民大学出版社

(北京中关村大街 31 号 邮编 100080)

邮购部: 62515351 门市部: 62514148

总编室: 62511242 出版部: 62511239

E-mail: rendafx@public3.bta.net.cn

经 销: 新华书店

印 刷: 三河市实验小学印刷厂

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13.75

2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷

字数: 310 000

定价: 17.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

素质教育与能力培养丛书·新概念学材系列

学术委员会

主任: 江山野 (中央教育科学研究所研究员)

委员: 吕 达 (博士, 编审, 人民教育出版社副社长)

俞启定 (博士, 教授, 北京师范大学教师培训中心主任)

劳凯声 (博士, 教授, 北京师范大学教育系主任)

田慧生 (博士, 研究员, 中央教育科学研究所所长助理)

总策划: 甘华鸣

编辑委员会

主编: 滕 纯 (研究员, 中央教育科学研究所原副所长, 中国教育学会副理事长)

程方平 (博士, 中央教育科学研究所研究员)

编委: (按姓氏笔画排列)

刘录正 刘诚岭 李超源 李 红 李 颖

陆 维 段伟文 唐德春

编者的话

根据全国教育工作会议推进素质教育的原则精神以及国务院基础教育工作会议指出的教育发展方向，在总结前一段“减负”和教改经验的同时，在阶段性、区域性实验探索的基础上，我们编写了这套蕴涵创新精神和思路的高效学习用书——《素质教育与能力培养丛书》，从多方面适应了不同类型和不同水平学生的学习需求。

《素质教育与能力培养丛书》分为三个系列，即新概念学材系列、知识网络图系列、能力开发系列。

新概念学材系列包括中学各年级数学、物理、化学、生物四科。具体包括：《新概念数学》共六册，初中一至三册、高中一至三册；《新概念物理》共四册，初中一至二册、高中一至二册；《新概念化学》共四册，初中一册、高中一至三册；《新概念生物》高中一册。

所谓“学材”是相对于“教材”而言的。“学材”是以学习者为中心的助学读物，主要用来自学，也可用来教授。新概念学材系列以中学教学大纲为依据，用发现法、探究法、自主学习法介绍教学大纲所规定的学科知识。这是该系列各书区别于一般教材、教参、教辅以及其他课外读物的显著特点和重大优点。

用发现法、探究法、自主学习法介绍教学大纲所规定的学科知识，可以取得培养素质和准备应试的双重好处。

一个好处是培养素质，引导学生用自己的头脑发现知识，逐渐学会探索和研究，掌握思维和认识的方法，形成提出问题和解决问题的能力，锻炼创新能力；在发展理智的同时发展情感，树立怀疑意识和批判态度，构建创新精神和创新个性，提高自主性和独立性。

另一个好处是准备应试，促使学生对要考试的知识充分关注，多侧面、多层次、大视野、大纵深地把握学科知识，从而加深理解，吃得透，化得开，巩固记忆，记得住，想得起，促进应用，用得上，用得活，解题稳、准、快，对付考试得心应手，游刃有余。

书中“动手空间”、“你知道吗”、“想一想”、“考考你”、“思考与实践”、“科学前沿”、“数学家的故事”、“化学史”、“小资料”、“生活小常识”等小栏目，可以锻炼学生的动手能力，开阔视野，拓展思路，把知识、生活、实践联系起来，把科学、技术、社会联系起来。

书中点缀着科技发展史上的真实故事以及日常生活现象，可以极大地调动学生的求知热情和学习兴趣。精心挑选的大量插图，使各书更加形象、生动、轻松、活泼。

该系列各书是体现素质教育要求的助学读物，是新型的“教材”、“教参”、“教辅”，适合广大中学生、教师、家长阅读。

《素质教育与能力培养丛书》以教育部制定的教学大纲为依据，因此适用于全国各个地区，而不受不同版本教材的限制。

目 录

第一章 长度的测量	(1)
第一节 长度的单位、测量	(1)
一、长度的单位.....	(1)
二、长度的测量.....	(2)
第二节 测量工具的使用方法	(3)
一、刻度尺.....	(3)
二、游标卡尺.....	(6)
三、螺旋测微器.....	(7)
第二章 简单的运动	(9)
第一节 机械运动	(9)
一、机械运动的含义.....	(9)
二、匀速直线运动.....	(11)
第二节 速度和平均速度	(11)
一、速度.....	(11)
二、平均速度.....	(13)
三、曲线运动.....	(14)
四、路程和位移.....	(15)
第三章 声现象	(17)
第一节 声音的发生与传播	(17)
一、声音是由声源振动引起.....	(17)
二、声音靠介质传播.....	(18)
三、声音传播的特点.....	(20)
第二节 回声——声音的反射	(22)
一、回声是什么.....	(22)
二、如何寻找回声.....	(23)
三、回声的用途.....	(24)
四、声音之镜.....	(24)
第三节 音调、响度和音色	(25)
一、音调.....	(25)
二、响度.....	(26)
三、音色.....	(27)
第四节 噪声的危害和控制	(30)

一、噪声的来源	(30)
二、减弱噪声的途径	(31)
三、噪声的等级和危害	(31)
第四章 热现象	(35)
第一节 热胀冷缩	(36)
第二节 温度计	(39)
一、温度	(39)
二、温标	(39)
三、温度计	(40)
四、温度计的使用	(41)
第三节 熔化和凝固	(42)
一、物态变化	(42)
二、熔化与凝固	(43)
第四节 蒸发	(45)
第五节 沸腾	(48)
第六节 液化	(51)
第七节 升华和凝华	(53)
第五章 光的反射	(56)
第一节 光的直线传播	(57)
一、光源	(57)
二、光的直线传播	(58)
三、光的速度	(59)
第二节 光的反射	(62)
一、光的反射	(62)
二、光的反射定律	(62)
三、镜面反射与漫反射	(64)
第三节 平面镜	(65)
一、平面镜成像	(65)
二、偶镜	(67)
第四节 球面镜	(70)
一、凸面镜	(70)
二、凹面镜	(72)
第六章 光的折射	(75)
第一节 光的折射	(76)
第二节 透镜	(79)
一、透镜	(79)
二、透镜对光线的作用	(81)
第三节 透镜成像	(83)

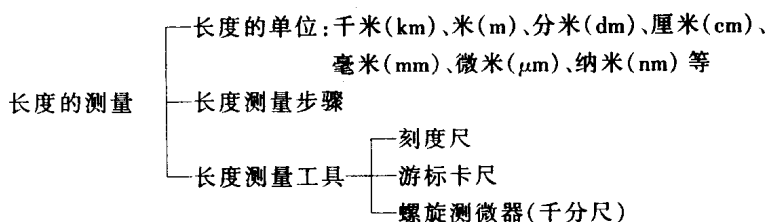
一、凸透镜成像	(83)
二、凹透镜成像	(84)
三、透镜成像作图法	(84)
第四节 透镜的应用	(86)
一、照相机	(86)
二、幻灯机	(87)
三、放大镜	(87)
四、人的眼睛	(88)
第五节 光的颜色	(91)
一、光的色散	(91)
二、物体的颜色	(92)
三、三原色	(92)
第七章 质量和密度	(95)
第一节 质量	(95)
一、质量	(95)
二、质量的测量	(97)
第二节 密度	(99)
一、密度	(100)
二、密度的测量	(102)
三、求质量	(104)
四、求体积	(105)
五、鉴别物质	(106)
第八章 力	(109)
第一节 什么是力	(109)
一、什么是力	(109)
二、力的作用是相互的	(110)
三、力的作用效果	(111)
第二节 力的测量	(112)
一、力的大小	(112)
二、力的单位	(112)
三、弹簧秤	(113)
第三节 力的图示	(114)
一、力的三要素	(114)
二、力的图示	(114)
第四节 重力	(115)
一、什么是重力	(115)
二、重力的大小	(116)
三、重力的方向	(117)

四、重力的作用点	(117)
五、超重和失重	(118)
第五节 二力的合成	(120)
一、同一直线上二力的合成	(120)
二、互成角度的二力的合成	(121)
第九章 力和运动	(123)
第一节 牛顿第一定律	(124)
一、经典力学的创始人——牛顿	(124)
二、牛顿第一定律	(124)
第二节 惯性、惯性现象	(126)
一、惯性	(126)
二、静止物体的惯性	(126)
三、运动物体的惯性	(127)
第三节 二力平衡	(129)
一、物体的平衡状态	(129)
二、二力平衡的条件	(130)
三、二力平衡条件的应用	(131)
第四节 摩擦力	(132)
一、摩擦力	(132)
二、摩擦力的种类	(133)
三、增大有益的摩擦	(135)
四、减小有害的摩擦	(136)
第十章 压强 液体的压强	(138)
第一节 压力和压强	(138)
一、压力	(138)
二、压强	(139)
三、增大和减小压强	(141)
第二节 液体的压强	(142)
一、帕斯卡的实验	(142)
二、液体的压强	(143)
三、帕斯卡定律	(144)
第三节 连通器、船闸	(146)
一、连通器	(146)
二、船闸	(150)
第十一章 大气压强	(152)
第一节 大气的压强	(152)
一、大气压强	(152)
二、大气压强有多大	(154)

三、大气压强的利用·····	(155)
第二节 大气压的变化·····	(157)
一、气压计·····	(157)
二、大气压的变化·····	(158)
三、沸点随气压改变·····	(159)
第三节 活塞式抽水机和离心泵·····	(161)
一、活塞式抽水机·····	(161)
二、离心式水泵·····	(162)
第四节 气体的压强和体积的关系·····	(162)
一、气体压强与体积的关系·····	(162)
二、压缩空气的应用·····	(163)
第十二章 浮力 ·····	(165)
第一节 浮力·····	(165)
一、什么是浮力·····	(165)
二、物体的浮沉条件·····	(166)
三、浮力产生的原因·····	(168)
第二节 阿基米德原理·····	(169)
一、阿基米德原理·····	(169)
二、推导阿基米德原理·····	(170)
第三节 浮力的利用·····	(171)
一、轮船·····	(172)
二、打捞沉船·····	(172)
三、鱼和潜水艇·····	(174)
四、气球和飞艇·····	(175)
第十三章 简单机械 ·····	(178)
第一节 杠杆·····	(178)
一、什么是杠杆·····	(179)
二、杠杆的平衡条件·····	(180)
第二节 杠杆的应用·····	(182)
一、三种杠杆·····	(182)
二、天平和秤·····	(183)
三、人身上的杠杆·····	(184)
第三节 滑轮·····	(186)
一、定滑轮·····	(187)
二、动滑轮·····	(188)
三、滑轮组·····	(188)
第四节 轮轴·····	(189)
第五节 生活中的物理——自行车上的物理学·····	(191)

第十四章 功	(196)
第一节 功	(196)
一、功	(196)
二、功的计算	(198)
第二节 功的原理	(199)
一、功的原理	(199)
二、斜面	(200)
第三节 机械效率	(201)
第四节 功率	(205)

第一章 长度的测量



第一节 长度的单位、测量

少年朋友,假如你的身高是1.62米,这个“米”指的是什么呢?

在日常生活中,我们往往要知道某个物体的长度为多少,到某地的距离为多远等,这就涉及到长度的测量,我们先来讲一些有关长度测量的知识。

一、长度的单位

长度单位的演变,经历了漫长的过程。

传说在我国古时的夏朝,禹把自己的身高作为测量长度的标准,定为1丈。再把1丈分为10等分,每1等分定为1尺。在古代埃及,人们把成年男子手臂的长度定为测量长度的标准,也叫1尺。在古代英国,人们把成年男子的脚长定为测量长度的标准,也就是我们说的英尺。现在在英、美等一些国家仍然沿用这个标准。如常见的,介绍某运动员身高为6英尺等(图1-1、1-2)。



图 1-1 测量身高

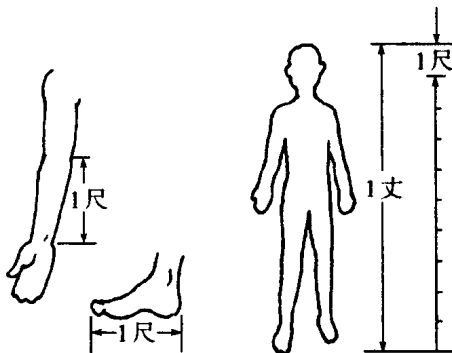


图 1-2 按人体部位定长度标准

显然,单位的混乱不利于人们对长度的测量,也不利于国与国之间的交流。

16世纪工业革命以后,由于技术的发展,生产的要求,于是统一尺度显得越来越重要了。如机器的使用,要求机械上的零件必须有严格的尺度,否则机器不但不能运行,有时还会发生事故。人们交往也必须有统一尺度,否则很多事情都无法进行。

到了18世纪,统一标准成了各国科学家们的共同话题。

1791年,法国科学家把经过巴黎的地球子午线(经线)的 $1/40\,000\,000$ 定为1米(图1-3),并以此为标准,用铂和铱的合金制成“米原器”(如图1-4),现保存在巴黎的国际计量局里。这以后,世界上不少国家承认这个标准,把它作为长度的基本单位。

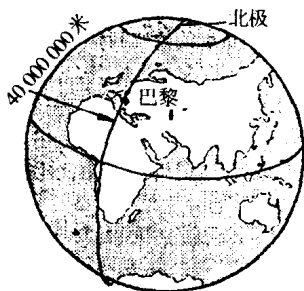


图 1-3 1791年规定的长度单位:米

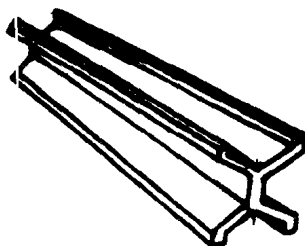


图 1-4 国际米原器

到了20世纪,科学家们研究出用自然光波来代替米原器,其精度更高。

1983年,在世界计量大会上科学家给“米”下了新的定义,规定米是光在真空中 $1/299\,792\,458$ 秒内通过的距离。我国目前就采用这个标准。

在实际应用中,长度的国际单位就是米,字母用“m”来表示。除米外,还有千米(km)、分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm)、纳米(nm)等。

它们之间的换算关系是:

1千米 = 1 000 米;

1米 = 10 分米;

1分米 = 10 厘米;

1厘米 = 10 毫米;

1毫米 = 1 000 微米;

1公里 = 1 千米;

1里 = 500 米。

二、长度的测量

我们在实际测量中,会遇到很多种测量长度的工具(图1-5)。

测量不同物体的长度,我们要用到不同的工具。例如:测量人的身高,可以用皮尺;建筑上常用钢卷尺;测量线段长度常用三角板或刻度尺;测量物体的直径或内径时常用游标卡尺或螺旋测微器(又叫千分尺)。另外,选择测量工具,除了与被测物的大小、长短和所

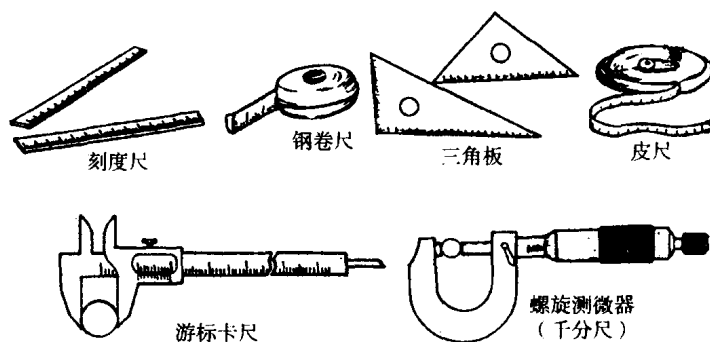


图 1-5 常用的长度测量工具

用工具的量程有关外,还与测量时的精度有关。如测跳远运动员的成绩时,一般要求精确到厘米,那就没必要用带毫米的刻度尺去测量。但如果测量的是导线直径,毫米刻度尺则不行了,必须用螺旋测微器,才能满足测量要求。

第二节 测量工具的使用方法

不同的测量工具有不同的使用方法,下面我们以刻度尺、游标卡尺和螺旋测微器为例,来介绍测量工具的使用方法(图 1-6)。



图 1-6 刻度尺

一、刻度尺

刻度尺是我们实验中最常用的测量长度的工具,它的正确使用方法是:

1. 放正

测量时应把尺子放正并尽量使刻度线贴近被测物体(图 1-7)。

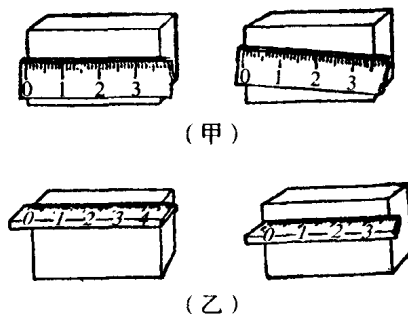


图 1-7 放正、对齐

2. 对齐

零刻度线与被测物一端对齐。

3. 视线垂直

对齐后读数时,视线要与刻度线垂直(图 1-8)。

另外,在读数时,我们还要正确记录实验数据。

在物理学上,一个实验数据应该包含三部分:准确值、估计值和单位。

首先,任何一个数据都应该有单位,这样在物理学上才有意义。例如,1 这个数字在数学上有意义,但是在物理学上却没有任何意义,不知道它表示 1 米、1 秒,还是 1 个。所以,一个数据必须有单位才有实际意义。

其次,任何一个物体都存在一个真实的长度值,这个值就是准确值。可是,不同的人用同一测量工具测量同一物体的长度值时,可能会有一定的偏差,即使同一个人几次测量同一物体的长度时,每次的测量结果可能也会有所不同。这种测量值与真实值之间的偏差,就是测量的误差。

测量误差的大小,除了和测量人员有关外,还和测量工具的精密程度有关。

不同的测量工具,其最小刻度不一样,所测精密程度也会不一样。

如图 1-9(甲),此刻度尺上最小长度单位是 1cm,而图 1-9(乙)中刻度尺上的最小长度单位是 1mm,所以用甲、乙两把刻度尺测量出的同一物体的长度值是不一样的。

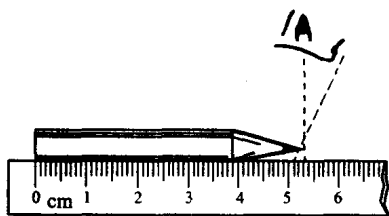


图 1-8 目光要与刻度线垂直

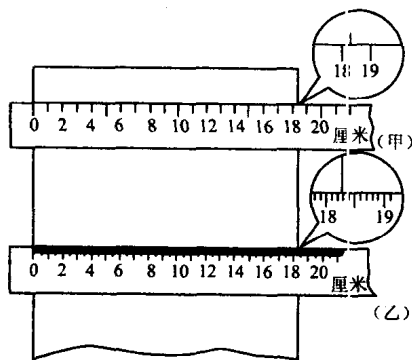


图 1-9 不同刻度测量同一物体长度:测量值不同

甲图中刻度尺读数为 18.3 厘米,乙图中为 18.28 厘米。其中“18”和“18.2”都是准确数字,而“3”和“8”则是估计数字。

其中的准确数字与估计数字都叫测量的有效数字。

估计数字,既然是估计的,记录结果往往就有差异。如图 1-8 中的铅笔长度,可以记为 5.31cm,也可以记为 5.32cm,在误差允许范围内都是对的。

需要强调的一点是,误差和错误的概念是不同的,错误是可以避免的,而误差是不能避免的,但可以减小。

减小误差的方法,除了尽可能选用精密的测量工具,及正确读数外,还可采用多次测量求平均值的方法。图 1-8 中,5 次测量铅笔的长度值分别是 5.31cm、5.32cm、5.33cm、5.31cm、5.33cm。把 5 次测量结果加起来,再除以次数,作为铅笔长度的测量值:

$$L = \frac{5.31 + 5.32 + 5.33 + 5.31 + 5.33}{5} = 5.32(\text{cm})$$

在实际测量中,上面提到的书本、铅笔等物体的长度直接用刻度尺或皮尺就能测量出结果。但一些物体,如金属丝,要测量其直径,则须采用如图 1-10 所示的方法:

我们可以先测量出若干匝的长度,再除以测量的匝数,则可得到一匝的长度即金属丝的直径。

另外,图 1-11 是测圆锥体高度的方法。

通过刻度尺的使用,可以总结出以下三个问题:

- (1)首先要看清楚零刻度。
- (2)看清楚最大量程。就刻度尺来说,当物体长度超过刻度尺的最大量程时,可以通过反复使用同一刻度尺来进行测量。
- (3)看清楚最小刻度值,它决定了测量的精密程度。

实际测量时,常常不是恰好在某一刻度线上,而是在两个最小刻度值之间,这时,需要用眼睛估计出下一位数字。

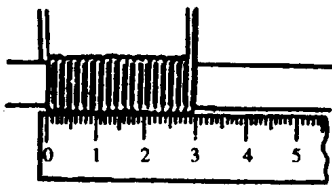


图 1-10 测金属丝直径

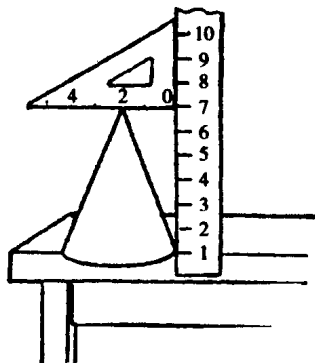


图 1-11 测圆锥体的高

小技巧

给你一副三角板和一个刻度尺,如何测量一个球的直径?
测量方法如图 1-12 所示。

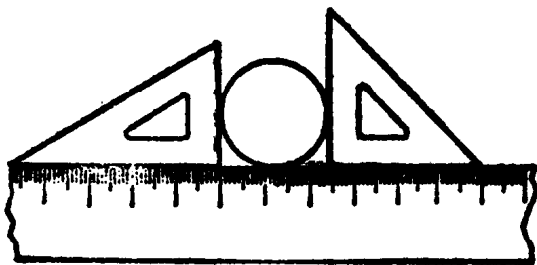


图 1-12 测球的直径

二、游标卡尺

游标卡尺构造的主要部分是一条主尺 a 和一条可沿着主尺滑动的游标尺 b (图 1-13)。左测脚固定在主尺 a 上并与主尺垂直,右测脚与左测脚平行,固定在游标尺 b 上,它可以随同游标尺一起沿主尺滑动。

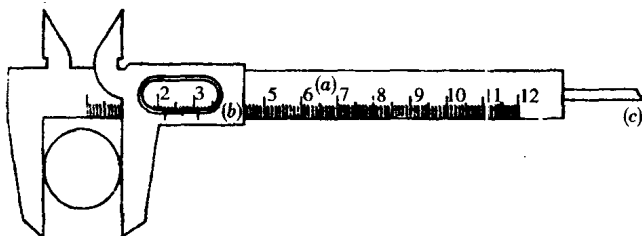


图 1-13 游标卡尺

利用上面一对测脚可测量槽的宽度和管的内径,利用下边一对测脚可测量零件的厚度和管的外径。利用固定在游标尺上的窄片 c 可测量槽和筒的深度。一般的游标卡尺只能测量十几个厘米的长度。

主尺的最小分度是 1mm,游标尺上有 10 个小的等分刻度,它们的总长度等于 9mm。因此,游标尺的每一分度比主尺的最小分度相差 0.1mm。所以当左、右测脚合在一起,游标的零刻度线与主尺的零刻度线重合时,除了游标的第十条刻度线也与主尺的 9mm 的刻度线重合外,其余刻度线都不重合。游标的第一条刻度线在主尺的 1mm 刻度线左边 0.1mm 处,游标的第二条刻度线在主尺的 2mm 刻度线左侧 0.2mm 处,等等(图 1-14)。

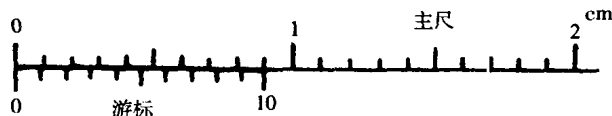


图 1-14 游标的刻度

在两测脚间放一张厚 0.1mm 的纸片,游标尺就向右移动 0.1mm。这时,它的第一条刻度线与主尺的 1mm 刻度线重合,其余刻度线都与主尺上的刻度线不重合。同样,在两测脚间放一张 0.5mm 的薄片,游标的第五条刻度线将与主尺的 5mm 刻度线重合,其余刻度线都与主尺上的刻度线不重合。所以,被测薄片的厚度不超过 1mm 时,游标的第几条刻度线与主尺的某一刻度线重合,就表示薄片的厚度是零点几 mm。

在测量物大于 1cm 时,整的 cm 数由主尺上读出,十分之几的 cm 数从游标上读出,如图 1-15 所示,被测物的长度值为 2.37cm。

这样,我们读出的十分之几 mm 是直接测出的,而不是估计的了。因此,用这种游标卡尺测量长度可以准确到 0.1mm。

常用的游标卡尺还有别的刻度方法,但使用原理跟上面讲的完全相同。有的游标尺