

名师精编教辅书 考场竞技掌中宝

专题突破

四所师大与中学名校联手打造

初中物理 力学

程小健 冯霞 黄云飞 编著
李文波 江静

立足专题 分层讲练
以法统题 以题说法
突出思维 注重综合



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

专题突破

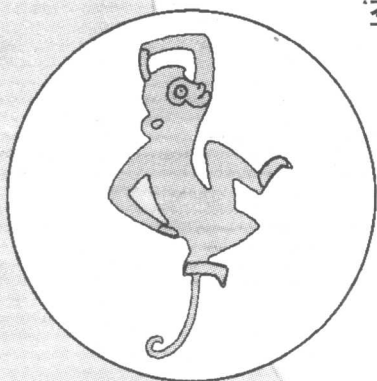
初中物理

力 学

程小健

冯 霞 黄云飞 编 著

李文波 江 静



金盾出版社

图书在版编目(CIP)数据

专题突破丛书. 初中物理力学/程小健等编著. —北京:金盾出版社, 2003.6

ISBN 7-5082-2445-0

I. 专… II. 程… III. 力学-初中-教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 024247 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 66882412

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京精彩雅恒印刷有限公司

正文印刷:北京万兴印刷厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:6.75 字数:223 千字

2004 年 4 月第 1 版第 2 次印刷

印数:25001—27000 册 定价:7.50 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

序 言

近年来,我国基础教育改革的步伐和素质教育进程明显加快,中学教材出现了“一纲多本”、“一标多本”的多元化格局。为了更好地适应这种不断改革发展的新形势,我们集多位教育专家、出版专家的聪明智慧,精心构思、设计了这套《专题突破》系列丛书的选题及编写框架。金盾出版社文化教育编辑室组织山东师范大学、天津师范大学、安徽师范大学、曲阜师范大学四所很有影响的大学,联合数所知名度很高的中学,一起编著了这套系列丛书。

提起“专题”,早在上世纪50年代我国就出版过这种形式的教学辅导用书。这些小册子当时深受中学师生的喜爱。“专题”论述灵活、深入,并具有一定的长效性。这些图书的出版,对我国人才的培养和成长起到了十分积极的作用。

“专题”之所以深受欢迎,其主要原因是:一、针对性强,可由专题讲练有效地实现知识和能力的升华和突破;二、内容讲述的空间大,并且很少受教材变动的影响;三、读者可以根据自己的需要,灵活购买、阅读某些分册。

这套系列丛书的鲜明特色和深度魅力,主要体现在以下四个方面:

层次分明,讲练结合。按“专题”的知识板块,分多种层次,高效地进行讲与练,并搭建起读者探究的阶梯。

突出重点,注重方法。突出重点、难点与中高考热点,注重思维方法,努力构建知识体系和方法体系。注重启发,发掘潜能,教学互动。

深化主题,提高能力。精析、深化主题,注重难点、疑点、重点、易错点综合分析,对其相关内容适度涉猎,以便快速、有效地提高学生分析、解决实际问题的能力。

理念新颖,面向备考。锁定中考、高考,将素质教育与应试备考紧密结合,汲取近年来中、高考考题的精华,分析、跟踪、把握考题设计趋向,使学生及时参考,即学即会,成功迈进重点学校。

全套丛书每册内容分为三篇。第一篇“基础知能”是基础篇,对专题内容进行重点讲解和训练。突出重点,突破难点,消除疑点,矫正误点。第二篇“思维方法”是提高篇,以法统题,以题说法,从思维方法的角度精心设计和解析典型例题,使学生领略到思维方法是整个方法体系的核心,是从知识上升到能力的阶梯。第三篇“综合应用”是综合篇,按“热点”讲练,注重过程和方法,脉络清晰,条分缕析,非常便于读者提高综合应用能力。

鉴于《专题突破》系列的册数较多,我们拟分两批出版。第一批先推出初、高中的数学、物理、化学三科的各分册;第二批再推出初、高中的语文、英语等学科的各分册。

我们深信,这套系列丛书很好地体现了最新教改精神和新课标要求,具有很强的生命力,一定会成为广大中学师生的良师益友。

我们还衷心希望,各位老师和中学生朋友们在阅读、使用这套系列丛书时提出宝贵的修改意见,以便修订再版时改正,使其不断臻于完善。

《专题突破》丛书总策划 卢祥之 方明

目 录

第一篇 基础知能

一、测量	(3)
1. 长度	(3)
重点·难点与中考热点	(3)
知识点精析与应用拓展	(3)
典型题解析与释疑解惑	(9)
基础知能测试与答案提示	(13)
2. 质量	(15)
重点·难点与中考热点	(15)
知识点精析与应用拓展	(15)
典型题解析与释疑解惑	(17)
基础知能测试与答案提示	(21)
3. 密度	(23)
重点·难点与中考热点	(23)
知识点精析与应用拓展	(23)
典型题解析与释疑解惑	(27)
基础知能测试与答案提示	(33)
二、运动和力	(36)
1. 机械运动	(36)
重点·难点与中考热点	(36)
知识点精析与应用拓展	(37)
典型题解析与释疑解惑	(41)
基础知能测试与答案提示	(47)
2. 力	(49)
重点·难点与中考热点	(49)
知识点精析与应用拓展	(50)
典型题解析与释疑解惑	(55)
基础知能测试与答案提示	(59)
3. 运动和力	(62)

重点·难点与中考热点	(62)
知识点精析与应用拓展	(63)
典型题解析与释疑解惑	(68)
基础知能测试与答案提示	(72)
三、压强 浮力	(75)
1. 压强	(75)
重点·难点与中考热点	(75)
知识点精析与应用拓展	(76)
典型题解析与释疑解惑	(82)
基础知能测试与答案提示	(87)
2. 浮力	(90)
重点·难点与中考热点	(90)
知识点精析与应用拓展	(90)
典型题解析与释疑解惑	(94)
基础知能测试与答案提示	(99)
四、简单机械 功和能	(102)
1. 杠杆	(102)
重点·难点与中考热点	(102)
知识点精析与应用拓展	(102)
典型题解析与释疑解惑	(105)
基础知能测试与答案提示	(111)
2. 滑轮	(113)
重点·难点与中考热点	(113)
知识点精析与应用拓展	(113)
典型题解析与释疑解惑	(115)
基础知能测试与答案提示	(117)
3. 功和能	(119)
重点·难点与中考热点	(119)
知识点精析与应用拓展	(120)
典型题解析与释疑解惑	(124)
基础知能测试与答案提示	(129)

第二篇 思维方法

一、分析法	(133)
方法点击与重要应用	(133)
范例精析与思维技巧	(133)
思维能力测试与答案提示	(136)
二、综合法	(138)
方法点击与重要应用	(138)
范例精析与思维技巧	(138)
思维能力测试与答案提示	(140)
三、等效法	(142)
方法点击与重要应用	(142)
范例精析与思维技巧	(142)
思维能力测试与答案提示	(145)
四、极值法	(146)
方法点击与重要应用	(146)
范例精析与思维技巧	(147)
思维能力测试与答案提示	(149)
五、图表法	(152)
方法点击与重要应用	(152)
范例精析与思维技巧	(152)
思维能力测试与答案提示	(155)
六、比例法	(159)
方法点击与重要应用	(159)
范例精析与思维技巧	(160)
思维能力测试与答案提示	(162)
七、赋值法	(163)
方法点击与重要应用	(163)
范例精析与思维技巧	(163)
思维能力测试与答案提示	(165)

第三篇 综合应用

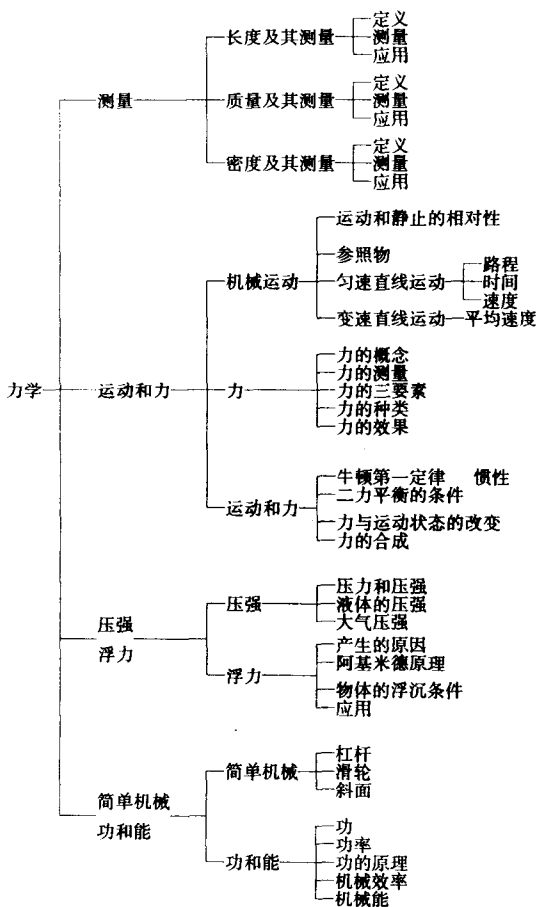
一、知识综合	(167)
热点提要与知识背景	(167)

范例精析与思维发散	(168)
二、实验探究	(176)
热点提要与知识背景	(176)
范例精析与思维发散	(176)
三、学科渗透	(180)
热点提要与知识背景	(180)
范例精析与思维发散	(181)
四、创新设计	(184)
热点提要与知识背景	(184)
范例精析与思维发散	(184)
五、情景阅读和语言描述	(188)
热点提要与知识背景	(188)
范例精析与思维发散	(188)
综合知能训练与答案提示	(191)



第一篇 基础知能

全书学科知识板块结构图：



从上述力学知识板块结构图中,我们看到初中力学知识内容较多,大致分为四个小块,即测量、运动和力、压强和浮力、简单机械以及功和能。

初中力学部分有关学生能力发展和综合运用的要求是:

1. 提高全体学生的科学素质,注重全体学生的发展;
2. 课程内容贴近学生生活,激发学习兴趣,重视实际应用;
3. 注重科学探究过程的学习,培养学生掌握科学研究的基本方法;
4. 培养学生的探索精神、实践能力和创新意识;
5. 树立科学的世界观,关心科技和社会的发展;
6. 构建科学的评价体系,促进师生共同提高。

具体要求为:

1. 认识和了解基本实验仪器和测量工具;
2. 具有初步的实验操作技能;
3. 会记录实验数据,知道简单的数据处理方法;
4. 会写简单的实验报告,会用科学术语、简单图表等描述实验结果;
5. 知道探究物理现象和过程的基本步骤和方法;
6. 具有初步的观察能力、提出问题的能力、信息收集能力、信息处理能力、分析概括能力及信息交流能力。

从初中开始,同学们接触到物理这门课。在平时的学习过程中一定会发现教材和练习中包含许多物理语言。归纳起来,大致有三种:①文字描述;②数学公式;③图表。比如,有些物理现象及变化过程、实验步骤和方法等需要用文字来描述,这里主要是运用物理概念、物理规律等物理学术语来描述或说明;而有些物理问题的回答则需要运用物理规律解答,这要用数学公式进行计算。这类问题在物理学习过程中会遇到很多,无论是简单计算、综合运用、实验数据处理,还是探究实验、科学探究和物理模型的建立,运用数学知识解决实际问题反映出数学这门基础课及相关知识的工具性、实用性的拓展;而图表知识的运用,又使得物理研究过程具有直观、生动的特点。从有关实验数据的收集、处理和说明等各个环节来看,准确地把握研究对象的实质、变化和发展趋势有利于我们更加深层地了解、认识物理现象及物理规律的变化。

在实际问题的解决和研究过程中,我们始终发现这三种物理语言是紧密地结合在一起的。我们在平时的学习中,有时将注意力过多地集中在如何用数学公式来解决问题,而对用文字语言描述用得较少,抓不住重点,缺乏逻辑性和条理性,对用图表动态地描述物理现象和变化过程更是感到无从下手,甚至有不少同学害怕物理学习中涉及论述题和图表题。具体表现在:不能用自己的

语言理解物理问题的情境,不能描述物理现象及过程,不能很好地理解规律的因果关系.

一、测 量

1. 长度

重点·难点与中考热点

学会使用刻度尺测量物体的长度是本节的重点知识.测量是物理学习尤其是物理实验学习和实验探究的基本方法,通过将要测量的物理量与长度标准进行比较,确定被测物理量的大小,认识测量长度的基本工具——刻度尺的构造、特点和使用是同学们必须掌握的学习内容.

长度的单位及其换算关系、测量结果的正确表示也是本节知识的重点.与以前所学的学科内容相比,了解物理学习中长度的国际单位以及正确记录和表示测量结果是同学们必须注意的内容.一个测量结果应该由三部分组成,即测量的准确值、估读值和单位.

了解测量的误差是本节知识的难点.应当明确即便是使用精度更高的测量仪器、工具,测量过程中误差仍是不可避免的,为减少误差,除了正确使用测量工具,对多次测量结果取平均值也是一种处理方法.误差和错误是两个性质完全不同的概念.在具体测量过程中,能够根据实际情况和测量的基本要求,选择适当的测量工具是学习刻度尺使用的难点问题,同时也是中考的热点问题.长度测量的基本概念、长度测量特殊方法的灵活运用与刻度尺的使用密切相关,在实验操作和实验技能的学习中十分重要,也是中考的热点问题.

知识点精析与应用拓展

知识点精析

1) 长度的单位.

比较是认识事物的最基本的方法,测量是生产、生活、科学研究中最常用的比较.初中物理中有关物理量的测量分为两类:直接测量和间接测量.凡是

用测量仪器直接测得某一物理量的叫直接测量,就长度测量而言,是指把要测量的物体的物理量与作为长度标准的物体量进行比较.对于长度,我们确定一个国际公认的长度标准,制作出刻度尺.欲知道某一物体长度大小,就用刻度尺来与它比较,看它是刻度尺的多少倍,从而测出它的长度.长度是一个基本物理量,长度的测量就是直接测量.

(1) 在国际单位制中,长度的主单位是米,符号是 m.

(2) 为了准确地对长度进行描述,测量大的物体和小的物体的长度,还规定了长度的一些其他单位:千米(km)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm)等,这些单位是在长度的主单位——米的基础上增加的长度的辅助单位.

(3) 长度单位之间的换算关系

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

$$1\text{m} = 10\text{dm}$$

$$1\text{dm} = 10\text{cm} = 0.1\text{m}$$

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

$$1\text{mm} = 1000\mu\text{m} = 0.001\text{m} = 10^{-3}\text{m}$$

(4) 常用的长度单位的大小的认识.

日常生活中,我们有时会遇到要估计物体的长度,如教室的宽度、校园中两棵小树之间的距离、课本的长度等,此时需要我们对几个常用的长度单位的大小要有具体的认识.1m 大约是自己在正常情况下迈出的两个单步的长度;1dm 约是自己手掌的宽度;1cm 约是大姆指甲盖的宽度.因为人们目测的距离有一定的偏差,所以在实际生活中要对一些常用单位的长度有一定的认识,才能正确估计物体的长度.

2) 学会正确使用刻度尺.

测量长度的基本工具是刻度尺.刻度尺的构造虽然简单,但是它是被用作“标准长度”,因此要首先掌握刻度尺的正确使用.有关刻度尺的认识和使用方法、注意事项的学习有助于同学们掌握和学习其他测量工具.下面我们简单介绍包括刻度尺在内的基本测量仪器使用的注意事项:

(1) 看清楚零刻度.它是测量的起始刻度.

(2) 看清楚最小刻度.它决定了测量的精确程度.如果刻度尺两条相邻刻度线之间的距离是 1mm,我们就说这把刻度尺的最小刻度是 1mm,也就是精确到毫米.

(3) 看清楚量程.所谓量程是指某个测量工具一次能测量的最大长度.就刻度尺来说,当物体的长度超过刻度尺的量程时,可用反复累计测量的办法测

量物体长度.但是,许多测量仪器测量的量不能超过测量仪器的量程.

(4) 正确选择测量工具.在测量时,要根据实际情况确定测量需要达到的准确程度,然后再根据要求选用适当的测量工具.如测量篮球场的长度,应选用量程较大的皮尺,准确到厘米即可,而测量一枚硬币的厚度,量程有1厘米就够了,最小刻度至少小到毫米.

(5) 记录测量结果.不但要写出数字,而且要写出单位.精确测量时,要估读到最小刻度值的下一位数字.这一点非常重要.

下面我们重点介绍刻度尺的使用方法和注意事项:

① 根据需要达到的准确程度选择最小刻度合适的刻度尺.

② 刻度尺的零刻度不一定作为测量时的起点线,因为刻度尺的端面常被磨损.可以在刻度尺上选取任一刻度作为测量的起点线,在结果中将起始刻度扣除即可.为了便于读数,起始刻度最好取整数.

③ 使用厚刻度尺时,要使尺的刻度线尽可能接近被测物体,这样才容易看清被测物体的边缘与尺上哪条刻度线对齐.

④ 刻度尺应与被测线平行,不能歪斜.

⑤ 读数时,视线应垂直于刻度尺,且使被测物体的边线、刻度线和视线重合在一条直线上.

⑥ 读取数据时,除准确读出最小刻度以上各位数据外,还要估读到最小刻度下一位的数字,即要有一位估计数字.

⑦ 在记录数据时,别忘了写上单位.

3) 误差的基本知识.

(1) 什么是误差?

前面已介绍了物理学习中最基本的测量——长度的测量,同学们在使用刻度尺测量长度时要知道刻度尺怎么放、怎么看、怎么读数、怎么记录数据,掌握正确使用刻度尺进行测量的方法.应当指出,即使如此,测量时误差仍不可避免.就长度测量而言,误差是指物体的真实长度与测量结果之间的差异.通常,我们把测量过程中测量值和真实值之间的差异叫做误差.

(2) 误差产生的原因.

那么误差产生的原因究竟是什么?为什么说任何测量都是近似的?可以从以下几点来认识:a.误差的产生与测量工具有关.如果测量工具越精密,误差就越小;b.误差的产生与测量者有关.用最小刻度是毫米的刻度尺测量长度,毫米的下一位数字是估计的.不同的人在做估计时,会得到不同的结果.

(3) 减小误差的方法和测量结果的表示.

误差是不能绝对避免的.但是,我们可以在一定程度上减小测量的误差.如选择精确度更高的实验仪器、改进实验方法等.对于特定的测量工具,我们常采用多次测量(3~5次)取平均值的方法,以减小测量的误差.如某同学用刻度尺先后5次测量一个物体的长度,各次测得的数据为

$$l_1 = 1.41\text{cm}, l_2 = 1.42\text{cm}, l_3 = 1.41\text{cm}, l_4 = 1.42\text{cm}, l_5 = 1.43\text{cm}$$

各次测得的数据相近,不能说哪一次测量更准确.测量值有时大于真实值,有时小于真实值.多次测量的平均值会更接近真实值,误差较小.取5次测量的平均值 $\bar{l}$ 作为测量结果.

$$\begin{aligned}\bar{l} &= \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5}{5} \\&= \frac{1.41\text{cm} + 1.42\text{cm} + 1.41\text{cm} + 1.42\text{cm} + 1.43\text{cm}}{5} \\&= \frac{7.09\text{cm}}{5} = 1.418\text{cm} \approx 1.42\text{cm}\end{aligned}$$

对上述结果的处理可以看出,采用了四舍五入原则,目的是使平均值的小数位数与测量值的小数位数一致,即精确到相同的小数点位置.换句话说,就是平均值的有效数字与测量值有效数字一致.

(4) 有效数字.

测量中的有效数字是指有实际意义的数字.任何测量工具都有确定的最小刻度,最小刻度的下一位数字虽说是估计的,但仍是具有实际意义的,也是有效的.如在前面平均值的计算时,当测量值为 $l_1 = 1.41\text{cm}$,我们可以判断出所用刻度尺的最小刻度为 1mm ,小数点后面的“1”是估计的,也是有意义和有效的,再往下读便是无效的.而平均值 $\bar{l} = 1.418\text{cm}$ 中,“8”的处理要采用四舍五入的原则进到上一位.所以,结果应表示为 $\bar{l} = 1.42\text{cm}$.这样就保证了平均值的有效数字与测量值有效数字一致,从结果同样可以看出测量时刻度尺的最小刻度.

(5) 误差与错误.

通过前面的分析可知,误差是不可避免的.选用精密的测量工具及采用正确的测量方法,只能减小误差,不能消除误差.误差和错误有着本质的区别.错误是由于在测量过程中没有正确使用测量工具,读数、记录时粗心等造成的测量数据不正确,而错误是不应该发生的,是可以避免的,是能消除的.

应用拓展

同学们初学物理知识,首先遇到的便是平时学习中熟悉的长度知识和长

度测量工具——刻度尺.或许以前我们从未真正了解长度这个基本物理量,从未仔细观察过刻度尺的构造,认识刻度尺的使用方法,恐怕更没有想过如何正确表示一个长度测量的结果.因此,在学习物理时,除了要了解 and 掌握重要的物理概念,认识基本测量工具,还需要同学们细心观察,掌握物理仪器的使用方法,注意使用测量工具的基本要求和注意事项.总之,物理学习需要同学们投入极大的热情、端正学习态度、形成好的学习方法.这些都是学好物理的条件和基础.

可能有不少同学开始学习物理时没有注意看似简单的物理概念的学习,从思想上没有重视物理仪器的使用.比如,要测量一个课桌的长和宽,总是认为这还不简单嘛,拿尺子量一下不就行了吗!我们下面结合一个例子来解释和说明.

例1 某同学测得了一系列数据却忘了写单位,请你帮他补填上正确的单位.

课桌的长 5.30 _____

身高 167.4 _____

课本每页纸的厚度 0.073 _____

首先你能正确填写吗?仔细分析后,应当不难完成.课桌的长为 5.30dm,身高 167.4cm,课本每页纸的厚度 0.073mm.你在填写时,恐怕会想,“这位同学真是粗心!老师一再强调,长度是有单位的,测量结果应当准确记录.”说得很好.类似的错误自己就不能再犯了.因为,测量结果一定带有单位.测量的结果如果不能及时、准确地记录,时间长了谁都会忘记.

完成了上面的任务后,你会不会继续思考以下问题:单位之间的换算关系真正掌握了吗?那位同学又是如何用刻度尺测出课本每页纸的厚度?所用的刻度尺的最小刻度是多少,用的是同一把刻度尺吗?

例2 通过对测量长度的基本工具刻度尺的学习,你能大致总结一下利用刻度尺进行一些特殊测量吗?

(提示:如何用直尺测量一条曲线的长度?如地图上一段铁路线的长度,可用一个没有弹性的软线与待测曲线重合,用直尺测量软线的长度,再根据地图上所标示的比例尺求出该段铁路线的实际长度.这种方法就是化曲为直的一种特殊测量方法)

(1) 长度测量的几种特殊方法

使用刻度尺(直尺)有时不便测量某些长度,可以采用下面一些特殊测量方法.

① 化曲为直.用软线(不易伸长,没有弹性)与待测曲线重合,用直尺测量软线长度.

② 化零为整.先测出 100 张纸的厚度,就可以算出一张纸的厚度;先测出 40 圈铜丝的直径长度,就可以算出一根铜丝的直径.

③ 替代法.利用几何学的知识或其他用具,测量某个与被测量相等的量,来代替直接测量,如用三角板和刻度尺测定锥体的高和球体、圆柱体的直径等.

④ 滚轮法.用已知周长的滚轮在较长的直线或曲线上滚动,数出滚动的圈数,用圈数乘以轮周长即得到待测量的长度.

(2) 有关面积和体积的测量.

同学们已经掌握了长度的测量方法,知道长度的单位及其换算关系,这样便可以自然地掌握和利用长度单位的换算关系进行面积、体积单位的换算.

在国际单位制中,面积的主单位是 m^2 ,辅助单位有 km^2 、 dm^2 、 cm^2 、 mm^2 等.体积的主单位是 m^3 ,辅助单位有 km^3 、 dm^3 、 cm^3 、 mm^3 等.它们之间的换算关系是以长度单位的进率为基础,如:

$$1\text{m}^2 = (100\text{cm})^2 = 10^4\text{cm}^2$$

$$1\text{m}^3 = (10^2\text{cm})^3 = 10^6\text{cm}^3$$

面积、体积单位之间的换算关系:

面积

$$1\text{km}^2 = 10^6\text{m}^2$$

$$1\text{m}^2 = 10^2\text{dm}^2$$

$$1\text{dm}^2 = 10^2\text{cm}^2$$

$$1\text{cm}^2 = 10^2\text{mm}^2$$

体积

$$1\text{m}^3 = 10^3\text{dm}^3$$

$$1\text{dm}^3 = 10^3\text{cm}^3$$

$$1\text{cm}^3 = 10^3\text{mm}^3$$

(3) 日常生活中的各种“尺”.

在物理学习中特别是物理实验中,我们使用刻度尺(直尺)测量长度.日常生活中的尺子就多了,这些尺子又是如何使用的呢?为什么这些尺子的最小刻度不同呢?因为在实际测量中要根据测量的需要,选择合适的测量工具.比如,裁缝量衣的尺子就是最小刻度为厘米的软尺,因为做衣时不需要很精确,测量到厘米就可以了.玻璃店裁玻璃时用的是最小刻度为毫米的刻度尺或钢卷尺,否则,玻璃裁小了有缝隙,大了装不上.学校运动会上,跳远、标枪成绩的测量用的就是最小刻度为厘米的卷尺.考虑到一次测量可以减小因多次测量带来的误差,卷尺有几米到几十米长几种不同规格.同学们知道,奥运会等的马拉松比赛的全长为 42.195km,这个长度不便直接测量,加上环境、路程安排、气候等多种因素,特别是这个比赛距离长度的确定,马拉松比赛一般只有