

中学生学习系列丛书

初中物理知识 宝库

东北师大附中

主编／谢再皋 刘英杰
执行主编／李妍



开发智力
启迪智慧
巩固基础
强化技能
开启训练

掌握方法
培养能力
积累知识
提高成绩

吉林人民出版社

○中学生学习系列丛书○

初中物理知识宝库

主 编	谢再皋	刘英杰
执行主编	李 妍	
编 著	邹 杰	李 妍
	李志虹	姚长菊

吉 林 人 民 出 版 社

(吉)新登字 01 号

中学生学习系列丛书

初中物理知识宝库

主编 谢再皋 刘英杰

*

吉林人民出版社出版 吉林省新华书店发行

长春新华印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 7.5 印张 168 480 字

1996 年 8 月第 1 版 1997 年 2 月第 2 次印刷

印数:8 001—18 000 册

ISBN 7-206-02451-3

F·618 定价:13.00 元

编 委 会

主 编:	谢再皋	刘英杰	
责任主编:	孙鹤娟	王仁珠	
分 主 编:	陈凌云	王 莉	刘见闻
	程文雅	陈 晶	关志辉
	罗瑞兰	李 桢	郭奕津
	郎云华	高 艺	李 彦
	刘学兵	杨景云	

序 言

在世纪交替之际，我国基础教育段的大纲和教材正处于按科学发展轨道调整与优化之中。为了使中学生提高对教材调整和考试制度改革的适应能力，真正在学好基础知识的基础上，掌握科学方法和学习技能，提高学习效率；为了使教师尽快地把握新教材的框架体系、逻辑关系和知识蕴涵，科学高效地组织教学，满足学生多方位、多层面的知识需求；为了使家长了解学生学习的内容，掌握学生学习的过程，明确家庭教辅的内容、重点和目标，提高家庭教辅的操作性 and 实效性，吉林人民出版社特邀请具有丰富教学经验的特、高级教学专家，发凡起例，数易其稿，编成了这套《中学生学习系列丛书》。

该套丛书几乎涵盖初、高中的所有学科门类。其中，高中文科囊括：语文、英语、历史、政治；高中理科囊括：代数、几何、物理、化学。初中文科囊括：语文、英语、地理；初中理科囊括：代数、几何、物理、化学、生物。而且，该丛书按知识系统编写，每门知识一般设有“基础知识”、“基本技能”、“范例解说”等栏目，并在每部分后面附有习题及答案，以供自测与检验，使学生自觉地进行学习反馈。

具体说来，该丛书具有以下几个特点：

1. 内容精辟，重点突出。

编者将教材诸多知识点进行经验性提炼、整理，不泛泛

而谈，用精辟的文字，再现重点知识，并对重点、难点知识浓施笔墨，阐释清楚。

2. 条理清楚，简明扼要。

编者将教材纷繁零散的知识点，进行科学加工，按知识体系进行归纳与分析，构建知识网络，揭示内在联系，利于学生把握规律，精化学法。

3. 强化基础，科学拓延。

编者坚持强化基础的编纂原则，在“低起点、小台阶、多练习”上狠下功夫，旨在使学生利用该丛书学习时，再度巩固基础。同时，编者还打破以往多见的与教材机械重交的知识讲述，而对学生所学知识适度地进行拓宽与延伸，使其具备与课内教材配套的课外读物的特质功能。

4. 汇集经验，精选练习。

编者基于指导学生的多年经验，用少而精的训练题对应掌握的重点、难点知识进行多角度、多层面、多类型的检验，选题具有典型性和综合性的特点。通过训练，强化双基，发现问题，使学生以很少的时间，获得很多的知识，从而达到事半功倍的效果。

该套丛书是中学生的良师益友。它的问世，一定会受到师生和家长们的青睐。

《中学生学习系列丛书》编委会

1996年6月于东北师大附中

前 言

为了帮助学生加深理解基础知识、训练基本技能、掌握解题思路和方法，提高分析问题和解决问题的能力，我们根据全日制初中物理教学大纲，结合初中物理新教材编写了该书，供中学生使用。

全书内容包括：基础知识、重点知识、难点知识、例题解析、补充训练、参考答案等部分。

基础知识：在讲述知识上，根据大纲要求，适当降低难度力求简洁、由浅入深。

例题解析：对基础知识、基本技法的重点和难点，针对中学生易错之处深入剖析，找出原因并提出避免差错的方法。

补充训练：为提高学生的学习能力，安排一定数量的有针对性的练习，来巩固基础知识，检验学生的学习效果。同时使基础好、能力强、学有余力的物理爱好者有更多的选择余地，帮助学生掌握好各知识点的深度和广度。

由于时间和水平有限，书中可能会有缺点错误，恳请读者批评指正。

编 者

1996 年 6 月

目 录

第一部分 力	(1)
第一专题 长度测量、质量.....	(1)
第二专题 力和运动	(14)
第三专题 密度和压强	(39)
第四专题 浮力	(66)
第五专题 简单机械	(80)
第六专题 功和能	(94)
第二部分 声现象	(109)
第三部分 热	(116)
第一专题 热现象.....	(116)
第二专题 热量.....	(125)
第三专题 分子运动论 内能.....	(134)
第四专题 热机.....	(140)
第四部分 光	(159)
第一专题 光的反射.....	(159)
第二专题 光的折射.....	(163)
第五部分 电	(176)
第一专题 简单的电现象.....	(176)
第二专题 欧姆定律.....	(190)
第三专题 电功和电功率.....	(204)

第六部分 电和磁..... (221)

第一专题 简单磁现象..... (221)

第二专题 用电常识..... (222)

第三专题 无线电通信常识..... (223)

第一部分 力

第一专题 长度测量、质量

一、基础知识

§ 1.1 长度的测量

1. 长度单位：测量长度，首先要确定一个标准长度，这个被确定的标准长度叫做长度单位。

在国际单位制中，长度的主单位是米。常用单位有千米、分米、厘米、毫米、微米等，它们之间的关系是：

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

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

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

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

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

2. 测量工具：测量长度的基本工具是刻度尺，使用刻度尺前要注意观察它的零刻线、量程和最小刻度值。

注意：用刻度尺测量时，尺要沿着所测长度，不要利用磨损的零刻线，读数时视线要与尺面垂直。

3. 正确记录测量结果

(1) 准确程度：用刻度尺测量长度所能达到的准确程度，是由刻度尺的最小刻度决定的。用最小刻度是厘米的尺来测量，测量结果只能准确到厘米；用最小刻度是毫米的尺来测量，测量结果只能准确到毫米。

注意：测量需要达到的准确程度跟测量的要求有关系。测量长度的时候，要先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。

(2) 测量结果的记录

记录测量的结果应该包括数值和单位两个部分。其中最后一位数值及其单位表示估计值，其余的数值及其单位表示准确值。

注意：记录测量结果时，在数值后面必须写出所用的单位，否则没有任何意义。在判断准确值和估计值时，也要在后面写出所用的单位。

例如，用最小刻度是毫米的刻度尺测量玻璃的长度，记录测量的结果为 325.4 毫米，其中的 325 毫米是准确值，0.4 毫米是估计值。

4. 有效数字：在物理测量中，由仪器测得的，从左边第一个不是零的数字起，包括最后一位是估测出来的数字，都叫做有效数字。有效数字的最末一位是不准确的，有误差的。

5. 误差：测量值和真实值之间的差异叫做误差。误差和错误不同，错误是由于不遵守测量仪器的使用规则，或读取、记录测量结果时粗心等原因造成的，是不该发生的，是能消除的。

由于测量工具和测量人的关系，任何测量结果都有误差，多次测量求平均值可以减小误差，而不能消除。

§ 1.2 实验：用刻度尺测长度

〔目的〕练习正确使用刻度尺测长度和记录测量结果；练习估测到最小刻度值的下一位。

〔器材〕刻度尺、三角板、铅笔、作业本、物理课本、硬币、细铜丝。

〔步骤〕

1. 观察你使用的刻度尺，注意零刻线、量程、最小刻度

值。

2. 测作业本和物理课本的长、宽。

3. 将细铜丝在铅笔上紧密排绕若干圈,测出这个线圈的总长度,算出细铜丝的直径。

4. 设计用刻度尺和三角板测出硬币的直径。

注意:在用刻度尺测长度时,有些时候要用特殊方法来测量,比如测细铜丝的直径,测硬币的直径测圆柱体的高等。

§ 1.3 质量

1. 质量:物体所含物质的多少叫做质量。

质量是物体本身的一种属性,它不随物体的形状,温度,状态而改变,也不随物体的位置而改变。

2. 质量的单位

在国际单位制中,质量的主单位是千克(也叫公斤)。比千克大的单位有吨,比千克小的单位有克,毫克。它们之间的关系是:1吨=1000千克,1千克=1000克,1克=1000毫克。

§ 1.4 质量的测量 天平

1. 测量质量的工具:在日常生活中,测量质量的工具有杆秤、磅秤和托盘天平等;在实验室里,测量质量的常用工具是托盘天平。

2. 天平的原理:托盘天平的横梁可以自由摆动,只有两个盘里的质量相等,横梁才停在水平位置,或者说横梁平衡了。天平就是根据这个道理来称物体质量的。

3. 托盘天平的使用

(1)调节天平:把天平放在水平台上,调节横梁平衡。a. 把游码放在标尺左端的零刻线点上。b. 旋动横梁右端的平衡螺母使指针指在分度盘的中线处,这时横梁平衡。

(2)测量质量:测量时,把被测物体放在左盘里。估计被测

物体的质量,选择适当的砝码放在右盘里。调节游码在标尺上的位置,直到横梁恢复平衡。这时把盘里砝码的总质量与游码所对的刻度值相加,就等于被测物体的质量。

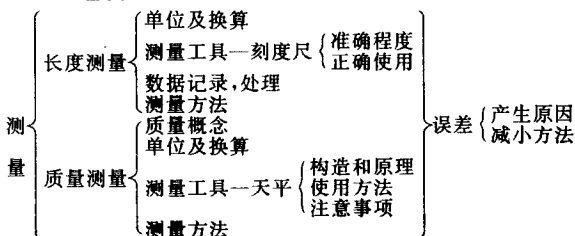
注意:①在已调好的天平上测量物体的质量时,要靠增减砝码,调节游码的位置来保证横梁平衡,而不能旋动调节螺母使横梁平衡。②计算物体质量时,不能只把砝码质量相加,而忽略游码所对应的刻度值。

4. 对于物理天平,在调节横梁平衡之前要先调节底板上的底脚螺钉,让重垂线上的小锤尖端跟底板上的小锥体的尖端正对,使底板水平。

5. 使用托盘天平的注意事项:①不能超过最大称量。每台天平能够称得最大质量叫做天平的最大称量,也叫称量。用天平称的物体的质量不能超过天平的最大称量。②用镊子往盘里加减砝码要轻拿轻放。③保持天平干燥、清洁。④不要把潮湿的物体和化学药品直接放在天平盘里,不要把砝码弄潮弄脏,以免锈蚀。

二、专题总结

知识结构



1. 学会正确的单位换算。首先要明确国际单位制中各物理量的主单位和常用单位以及它们的换算关系,然后在知道换算关系的基础上学会正确的单位换算。要进行正确的单位

换算,关键是在“单位”这两个字上下功夫,也就是保持原数值不变,按单位换算的进率,把原单位用所需交换的单位表示出来,再与数值相乘即可。

例 1 5 米 = _____ 厘米

解: 5 米 = 5×1 米 = 5×100 厘米
= 500 厘米

例 2 64 厘米³ = _____ 米³

解: 64 厘米³ = 64×1 厘米³
= $64 \times \frac{1}{1000000}$ 米³
= 0.000064 米³

2. 掌握用科学计数法表达测量结果。在数量表达中常有很多表达不方便的数量,如:0.000035 米²,160 000 毫米等。这种书写方法,数值过长不便观察,也不便记忆,因此采取一种简便的表达方法是很有必要的,这种表达方法就叫做科学记数法。它是把一个数字写成带一位整数的小数和 10 的幂的乘积的形式。具体方法是:首先把数值的有效数字写成带一位整数的小数,再和原数值进行比较,看“小数点”移动了几位和移动的方向。如果小数点向左移动 n 位,就乘以 10 的正 n 次幂;如果小数点向右移动 n 位,就乘以 10 的负 n 次幂。

例如 0.000035 米² 可写成 3.5×10^{-5} 米²,160 000 毫米可写成 1.6×10^5 毫米。这种表达方法,既直观又便于记忆。

3. 对物体进行正确的长度测量。①根据测量要求达到的准确程度,来选择适当的刻度尺。测量所能达到的准确程度是由刻度尺的最小刻度来决定的。②在测量时要正确使用刻度尺。要做到尺子贴近被测物,且与被测物一边平行;起点对准整刻度;观察刻度线时,视线要跟尺垂直。③正确记录测量结

果。测量结果应包括：测量的准确值，估计值和单位，记录时缺一不可。因而可以根据测量结果来判定测量的准确值，估计值和刻度尺的最小刻度。对于一个测量结果，它的末位数字是它的估计数值，如加上单位就是它的估计值，其余的数字加上单位就叫做它的准确值。确定刻度尺的最小刻度主要看它倒数第二位数字所对应的单位，小数点左边第一位数字的单位是与给定测量结果的单位相同，接着根据单位关系，顺着排到倒数第二位数字所对应的单位即可。

例如一次测量的结果为 1.850 厘米，小数点左边第一位是厘米，右边第一位顺次是毫米，倒数第二位“5”所在单位是毫米的相邻十进制单位，即 0.1 毫米。所以，测量结果 1.850 厘米的准确程度是 0.1 毫米。

4. 正确认识误差。误差是测量值和真实值之间的差异，但误差并不是错误，它们是两个不同的概念。误差是不可避免的，只能做到尽量减少，而且有的误差是由实验方法本身决定的，所以更不可避免。但错误的产生是由于方法不正确或人为操作不正确而造成的，完全可以避免，完全应该避免。

5. 对质量的理解和测量。

(1) 质量的概念：物体都是由物质组成的，为了说明物质的多少，引入了质量这个物理量。物体所含物质的多少叫做质量，质量是物体本身的一种属性，它不随物体的形状，温度，状态而改变，也不随物体的位置而改变。只要组成物体的物质不发生变化，物体的质量就不变。

(2) 质量的测量

实验室里常用天平测物体的质量。测量之前，先要调节天平，使天平的底板和横梁都平衡。横梁是否平衡的判断依据是：看指针在摆动过程中，左、右偏离分度盘中央是否等量，若

等量说明横梁平衡;若右偏大于左偏说明天平右侧下沉,则应调节横梁右端平衡螺母,使螺母向里(向左)移。

用调节好的天平测量物体质量的时候,把被测物体放在左盘里,砝码放在右盘里。如果右盘上翘,指针偏向分度盘左边,表示砝码的质量小了,需要增加砝码。若增加砝码仍上翘,而加上小些的砝码又下沉,这时就需用游码,移动游码直到指针指向分度盘的中央为止。最后把所有砝码的质量和游码所对应的刻度值相加就是被测物体的质量。

三、例题

例 1. 某甲同学用最小刻度为 1 毫米的刻度尺测得一本书长为 18.45 厘米,乙同学用这把刻度尺测得另一本书长为 18.235 厘米,测得数据比较合理的是_____。

分析与解答:因测量得出的数据受到测量工具的限制,测量出的数据的位数是有一定限制的,所以不能说位数越多越合理。用最小刻度为 1 毫米的刻度尺测量时,得到的测量数据的准确程度就应是 1 毫米,所以测量值的倒数第二位的数字对应的单位应该是毫米,故甲同学测得的 18.45 厘米是比较合理的。乙同学测得的 18.235 厘米的倒数第二位相对应的单位是 0.1 毫米,所以乙同学测得的数据不合理。

例 2. 一位同学用最小刻度是毫米的尺测量一个物体的长度,先后三次用正确的方法测得的数值分别为 12.41 厘米,12.42 厘米,12.44 厘米,测量结果应为_____。

分析与解答:这是多次测量取平均值减小误差的方法。三次测量的平均值是 12.4233 厘米,因为测量工具是毫米刻度尺,准确程度是毫米,故测量结果应保留到小数点后第 2 位,应为 12.42 厘米。

例 3. 使用托盘天平时,应把天平放在_____上,先把

游码放在_____上,然后旋动_____,使指针对准分度盘的中央,这就表示横梁平衡了。如果称一物体的质量,把物体放在左盘中,右盘中放有三个砝码:1克,10克和50克,游码位置如图1—1所示天平横梁平衡(标尺上每格刻度表示0.1克),则称出物体的质量是_____克,准确值是_____克,估计值是_____克。

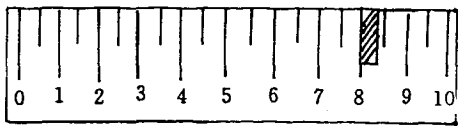


图 1—1

分析与解答:本题前三空填起来还比较简单,依次为:水平桌面,标尺左端零刻线,横梁右端的平衡螺母。

后面三个空填写时需要加以考虑,而且常会出现错误:一是计算质量时,只加砝码质量,不加游码所对应的刻度值;二是不会读游码对应的值。游码在标尺上从左端移动到右端,估读时应以游码的左侧为准,每一格表示0.1克,还应估读到它的下一位。所以后面三个空应为61.77,61.7,0.07。

测试题(一)

一、填空题

1. 单位换算:

5 千克 = _____ 克;

2500 _____ = 250 厘米 = 25 _____ = 2.5 米;

0.0043 千米 = _____ 米 = 4300 _____。

2. 测量长度所能达到的准确程度是由_____决定的,