

重点中学

新教材

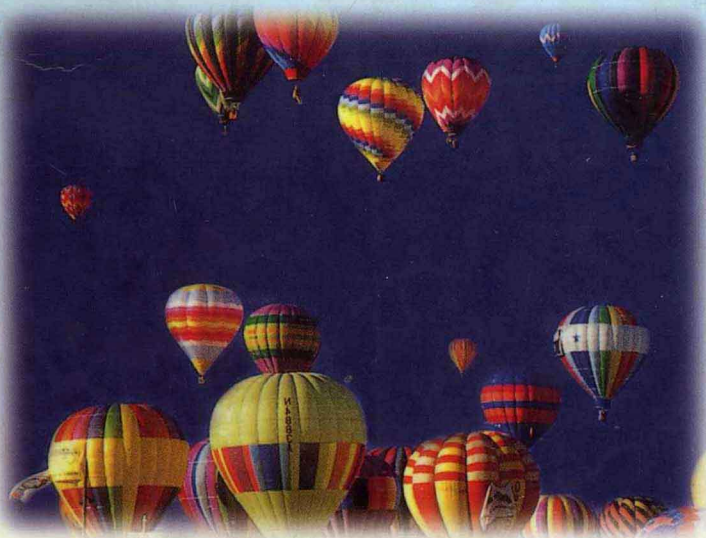
初中物理导读

刘海生 主编

(修订本)

CHU ZHONG WU LI DAO DU

IG N ZHONG XUE



上海科学技术文献出版社

新教材

重点中学

初中物理导读

刘惠生 主编

(修订本)

WILEY-INTERSCIENCE

JOHN WILEY & SONS



上海科学技术文献出版社

重点中学

初中物理导读

(修订本)

刘海生 主编

上海科学技术文献出版社

责任编辑:袁仲江

封面设计:徐 利

重点中学
初中物理导读
(修订本)

刘海生 主编

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市武康路2号 邮政编码 200031)

全国新华书店经销
常熟市印刷八厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 13.75 字数 332 000

1998年7月第1版 2001年7月第6次印刷

印数:43 201 - 49 200

ISBN 7 - 5439 - 0860 - 3/G·234

定价:14.80元

如遇印装质量问题,可直接向承印厂调换
地址:常熟市梅李镇通江路21号 邮编:215511

修 订 前 言

本丛书自 1995 年 9 月出版后,已连续印刷 5 次,深受广大读者欢迎。为使它更加完善、更加密切配合新教材的改革,提高教学质量,出版本丛书修订本。

本丛书修订本密切配合当前的教学改革,以国家教委制定的最新《全日制中学教学大纲》为依据,结合现阶段教材改革的趋势和现行的各种新编初中物理教材的基本内容增补编写而成。本书旨在汇集和借鉴重点中学初中物理教师几十年教学的实践和经验,对教材各个知识点分章列出其学习要求、重点难点,并且进行学习指导,犹如家庭教师讲课一样,启发帮助学生加深对基本物理概念和规律的理解,培养学生运用观察和实验的方法,来研究简单的物理现象及其规律,有利于减轻学习中的压力和负担。典型的例题和各章后精选的自测题(均附答案)可开拓解题思路和方法,提高学生分析问题和解决问题的能力。

《重点中学初中物理导读(修订本)》由上海市市西中学、沪西中学和复兴中学等学校的物理教师主编和编写,其中主编刘海生老师并负责编写第九、十、十一章,王馥荪老师编写第十三、十四和十七章,胡关荣老师编写第十二、十五、十八章,沙炜老师编写第七、八、十六章,华珊娥老师编写第四、五、六章,陈志恒老师编写第一、二、三章。

竭诚欢迎广大教师和学生对本书提出宝贵的意见和建议。

编 者

目 录

第一章 测 量	1
一、长度的测量	1
二、误 差	6
三、质量的测量·天平	7
四、时间的测量.....	11
第一章自测题	13
第二章 力	20
一、力·重力.....	20
二、力的单位·力的测量.....	22
三、力的三要素·力的图示.....	28
四、两力的平衡·稳度.....	31
五、简单的受力分析.....	34
第二章自测题	37
第三章 运动和力	44
一、运动和静止.....	44
二、匀速直线运动.....	45
三、变速直线运动·平均速度.....	48
四、牛顿第一运动定律(惯性定律)·惯性.....	51
五、运动和力的关系.....	55
六、摩 擦.....	57
第三章自测题	61
第四章 密 度	67
一、物质的密度.....	67

二、密度的测定	69
三、密度的应用	71
第四章自测题	73
第五章 压 强	78
一、压力和压强	78
二、液体对压强的传递	81
三、液体内部压强	84
四、大气压强	90
五、流体压强和流速的关系	96
第五章自测题	98
第六章 浮 力	103
一、浮 力	103
二、阿基米德定律	106
三、物体的浮与沉	108
四、物体浮沉条件的应用	113
五、浮力的测定与计算	115
第六章自测题 A	120
第六章自测题 B	125
第七章 简单机械	132
一、杠 杆	132
二、轮 轴	139
三、滑 轮	140
第七章自测题	145
第八章 机械功	154
一、机械功	154
二、功 率	156
三、功的原理·斜面·机械效率	157

四、机械能	160
第八章自测题	161
第九章 热的初步知识	169
一、热膨胀	169
二、热传递	173
三、物态变化	177
四、热 量	183
第九章自测题 A	191
第九章自测题 B	196
第十章 分子运动·内能·热机	203
一、分子运动·内能(热能)	203
二、热 机	208
第十章自测题	211
第十一章 光的初步知识	216
一、光的直线传播	216
二、光的反射定律及其应用	220
三、光的折射·凸透镜成像及其应用	226
四、光的色散·物体的颜色	234
第十一章自测题 A	236
第十一章自测题 B	242
第十二章 声·波	249
一、声音的发生和传播	249
二、乐 音	252
三、超声波	254
四、噪声的危害和控制	256
五、电磁波·无线电通讯	258
第十二章自测题	261

第十三章 简单的电现象	264
一、两种电荷	264
二、摩擦起电	266
三、导体和绝缘体	270
四、电 流	273
五、电 路	277
第十三章自测题	283
第十四章 电流的定律	291
一、电流强度	291
二、电 压	294
三、电 阻	296
四、欧姆定律	301
五、变阻器	305
六、串联电路	307
七、并联电路	311
八、电阻测定实验	317
第十四章自测题 A	321
第十四章自测题 B	330
第十五章 电功·电功率	342
一、电 功	342
二、电功率	345
三、电能的利用	351
四、焦耳定律	353
五、我国电力工业的发展	356
第十五章自测题 A	357
第十五章自测题 B	362
第十六章 用电常识	370

一、照明电路	370
二、安全用电	372
第十六章自测题	374
第十七章 电磁现象	379
一、简单的磁现象	379
二、磁 场	380
三、电流的磁场	382
四、磁场对电流的作用	387
五、电磁感应	389
第十七章自测题	391
第十八章 能源的开发和利用	401
一、核 能	401
二、能的转化和守恒	403
三、能源的开发和利用	405
第十八章自测题	406
自测题答案	409

第一章 测 量

一、长度的测量

学习要求

1. 记住国际单位制中长度的主单位、常用单位及各单位间的换算关系。

2. 会正确使用刻度尺,明确刻度尺的零刻度位置、测量范围和最小刻度。

3. 会正确选用量具。

4. 会正确使用毫米刻度尺来测量长度,测量时要求估读到最小刻度的下一位。

学习重点

正确使用刻度尺测量物体的长度。

学习难点

1. 由测量值回答测量的准确程度,准确值和估计值。根据测量值判定刻度尺的最小刻度值。

2. 用负指数幂表示测量数据。

学习指导

1. 长度测量的概念

在自然科学研究中,人们在探索各方面关系时若单凭直觉来比较和判断事物之间的差异,不一定可靠、准确。为了做出准确可靠的判断和得到具体的数据,就必须进行测量。实际上,所谓测量就是用标准量与待测量相比较的过程。所谓长度的测量,就是用标准长度(即大家公认的共同标准——量度单位)与被测

物体的长度相比较,看被测长度是这个公认的标准长度的多少倍,从而得出被测长度的数值。

2. 国际单位制及单位换算

不同历史时期,不同国家往往使用不同的量度单位。单位不统一给人们相互交流科学技术带来诸多不便,因此,国际上规定了一套统一的单位,叫做国际单位制(英文缩写为SI)。在国际单位制中,长度单位是“米”、质量单位是“千克”、时间单位是“秒”。

在长度测量中,除了“米”这个主单位外,还有常用单位“千米”、“分米”、“厘米”、“毫米”等等。

在测量和计算过程中,可以用不同的单位记录和表示同一量值。例如测量课桌的长度为1.205米,也可表示为120.5厘米。用不同单位记录同一长度,其数值虽然不同,但带上相应的单位,表示的是同一个长度的物理量。

把1.205米换算为120.5厘米,这就是单位换算问题。在进行单位换算时,首先要弄清两个单位间的换算进率。为了便于把其它单位化为米,应熟记:1千米 $=10^3$ 米、1厘米 $=10^{-2}$ 米、1毫米 $=10^{-3}$ 米、1微米 $=10^{-6}$ 米。其次,单位换算时,要按等量代换的原则进行换算。单位换算的正确方法举例如下。

[例1] 120.5厘米=?米。

分析:厘米与米两个单位的进率关系是1米=100厘米,而小单位换算为大单位,其进率可写为1厘米 $=10^{-2}$ 米,因此,120.5厘米 $=(120.5 \times 1 \text{厘米})=120.5 \times 10^{-2}$ 米=1.205米。

[例2] 25微米=?米。

分析:在现代科学技术中,通常把一个数写成10的幂指数形式。在物理学中习惯把非常大的量或非常小的量值用10的指数幂的形式来表示,即写成 $a \times 10^n$ ($1 < a < 10$), 10^n 表示10的 n

次幂,这种记数方法我们叫做科学记数法。因此,在该题中,单位换算后的结果可以用科学记数法记数。

$$25 \text{ 微米} = 25 \times 10^{-6} \text{ 米} = 2.5 \times 10^{-5} \text{ 米}。$$

采用科学记数法进行计算时,要运用指数运算法则:同底数幂相乘,底数不变,指数相加;同底数幂相除,底数不变,指数相减。

[例 3] 地球到月球距离约为 3.8×10^5 千米,合多少米?

分析:

$$\begin{aligned} 3.8 \times 10^5 \text{ 千米} &= 3.8 \times 10^5 \times 10^3 \text{ 米} \\ &= 3.8 \times 10^{5+3} = 3.8 \times 10^8 \text{ 米} \end{aligned}$$

3. 长度测量基本工具——刻度尺的正确使用。

(1)对任何测量工具,先要有所了解,要弄清测量工具是测量哪个物理量的量值,测量工具所使用什么单位。例如刻度尺是测量长度的工具,其单位是米。其次,对工具仔细观察,要明确其最小刻度值、测量范围、零刻度的位置。

明确测量工具的最小刻度,才能正确读数,最小刻度值也就是测量工具的准确度,十分位的刻度尺最小刻度有 1 毫米、1 厘米,要仔细辨认。若用最小刻度是 1 毫米的刻度尺来测量被测物体,则测量值可以准确到毫米刻度。每一测量工具都有一定的测量范围,对刻度尺来说即是其最大刻度,被测物体超过测量工具的测量范围就不能直接测量了。不同测量工具零点位置不同,零点位置不合适,测量值要进行零误差的修正。

(2)任何测量进行之前,要明确测量要求,选用合适的测量工具。明确选用量具的依据是确定测量需要达到的准确程度,而测量需要达到的准确程度跟测量的要求有关,这里应注意区别测量需要达到的准确程度与测量所能达到的准确程度,后者是由刻度尺的最小刻度决定的。例如:测量篮球场长度只需要准确

到厘米就可以了,那么,我们就选用最小刻度为厘米的刻度尺;安装窗玻璃需要准确到毫米,那么,我们就用最小刻度为毫米的刻度尺。同时,根据被测物体最大测量值,应选用适当量程的测量工具。其次,对测量工具要进行调节。对刻度尺来说,要注意刻度尺上零刻度的位置,零点位置不准的话,还要对零点进行修正。这一步骤我们叫做测量工具的调零。

(3)测量时要按照规定的要求进行操作。例如:用刻度尺测物体的长度时要求把尺放正,厚刻度尺要使刻度线紧贴被测物体,且与被测物体的待测长度平行。

(4)测量时要正确地进行观察。观察刻度线时,视线要跟刻度尺垂直。

(5)测量时应能正确读数和记录测量数据。对物体进行测量之后,要记录测量结果。测量值应包括准确数字、估计数字和单位。其中准确数字是根据测量工具的准确度读出的,估计数字是测量者用眼睛来估计,它是最小刻度的下一位。如果被测物体的末端正好对准刻度线,那么记录下来的读数要加上一位“0”。如用毫米刻度尺测得某物体的长度是 3.40 厘米时,其中 3 是厘米数,4 是毫米数,它们都是可靠值。而百分位上的 0 只是毫米以下的估读数,虽然是估读不一定可靠,但这个 0 不能省略。如果写成 3.4 厘米,会误解为使用的刻度尺是厘米刻度尺,4 成了估计数字,显然这跟实际测量的情况不相符合。用不同单位记录测量数据时,估计数字不能舍去。记录数值后,还必须写上所用单位,对于同一测量结果,所用的单位不同,数值也就不同,没有单位的记录是没有物理意义的。

4. 长度测量的特殊方法

常用的有下面三种方法。

(1)替代法

对于某些被测物体,由于形状不同,往往给直接测量带来困难,因此,用间接方法进行测量,可以测量与被测量相等的量来代替对被测物体的测量。这种方法称为等量替代法,简称替代法。例如要测量京沪铁路线的近似长度,可以用替代法测量一段曲线的长度,这时用一段细铜丝或用一条弹性不大的柔软棉线重叠放在地图上的弯曲铁路线上,在铜线或棉线上定出始末两点,然而将其拉直,用刻度尺测量后就得到铁路线的全长。上面的替代法,也可叫做化曲为直法。

(2) 累积法

由于测量工具的准确度有限,直接对微小量进行测量时会出现较大的误差。在测量时,可把整个相同的微小量放在一起进行测量,再将测量结果除以被测量的个数,得到被测量值,这种方法叫累积法。例如要测出一张纸的厚度时,如果单用毫米刻度尺测量,不仅精度不够,也无法测量,则可采用测一本书厚度,再数一本书的张数(同种类型的纸),即可求出一张纸的平均厚度。又例如要测铜丝的直径,显然用刻度尺是很难测量的。可以将细铜丝在铅笔上绕圈,绕有一定圈数的长度后,测出长度,数出圈数,即可求出铜丝直径,这种思想方法叫累积法,也可以叫做以多测少法。

(3) 利用辅助工具进行测量

例如乒乓球直径的测量,刻度尺是没有办法靠近,可以采用刻度尺和两把三角板,按图 1-1 的方法进行测量。又如,测量圆锥体的高时,可以运用一把刻度尺与一块三角板,按图 1-2 的方法来测量。

在测量时利用辅助工具的关键是,可以将隐含在物体之内的被测长度明显地暴露在物体表面。

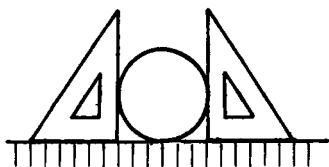


图 1-1

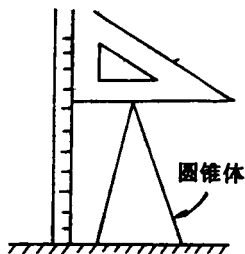


图 1-2

二、误差 差

学习要求

1. 知道什么叫误差,能指出误差与错误两者间的区别。
2. 知道误差的产生与测量工具、测量者和实验方法有关。
3. 知道用多次测量取平均值的方法来减小由于人为的因素而产生的误差。

学习重点

了解什么叫误差,误差发生的原因以及减小误差的方法,以提高自己的实验技能。

学习指导

1. 测量中的错误与误差

测量中的错误是由于测量时疏忽大意,违反测量操作规则而产生的,所以,错误的测量方法是可以而且应该能够避免的。

误差的含义跟错误不同。量度时虽然没有疏忽,也遵守操作规则,但是,不论所用的仪器怎样精密,采用的测量方法如何正确可靠,由于仪器本身不是绝对准确的,又由于受我们感官的限制和周围条件(温度、湿度、气压等)变化的影响,前后量度几次

的结果总不能完全相同,跟真实值之间总存在着一些差异,这个差异叫做误差。随着量度工具的不断改善和量度技术的不断提高,测量值可以更接近于真实值,使误差减小,但是误差是不可能绝对避免的。

2. 误差

测量值与真实值之间的差异就是误差。这里所说的“真实值”没有绝对涵义,一般是指多次重复测量的平均值。由于误差产生的原因不同,误差又分为系统误差和偶然误差。

系统误差是指下面一些由于系统因素而产生的误差:由于测量仪器的不精确,例如米尺刻度不均匀,天平两臂不等长,砝码质量不准确等,使测量结果不准确;或由于测量时对一些次要因素略去不计,如未考虑空气浮力的影响、仪器刻度受温度的影响等,使测量结果不够准确;或在间接测量中由于所引用的公式本身不够严密,给测量结果带来了偏差;或由于测量的人总是习惯于读数偏小或总是习惯于读数偏大些,造成测量中误差。减小系统误差可以采用提高仪器的质量,提高测量的严密性,引用较为严密的公式,增强实验技能训练等方法。

偶然误差是指下面一些由于偶然因素而产生的误差:由于测量者测量时有时估计偏大有时估计偏小,瞄准目标时有时偏左有时偏右,使测量结果不准确;或由于周围环境变化不定,使测量结果不准确。偶然误差虽然变化不定,但它仍服从统计规律,所以平常都采用多次重复测量求平均值的方法来减小这种因偶然因素产生的误差。

三、质量的测量·天平

学习要求

1. 理解质量的概念。知道什么是物体的质量。质量是物体