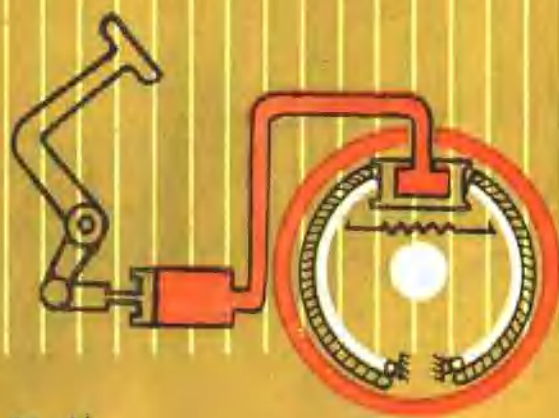


中学课内外知识丛书

初中物理 第 1 册

CHUZHONG WULI

北京教育学院编



天津教育出版社

中学课内外知识丛书

初中物理

第一册

北京教育学院

国运之

李国岚 编

封承显

天津教育出版社

责任编辑：张晓琥

中学课内外知识丛书

初中物理

第一册

北京教育学院

阎运之

李国岚 编

封承显

*

天津教育出版社

(天津市湖北路27号)

新华书店天津发行所发行

天津新华印刷二厂印刷

*

787×1092毫米32开 5.75印张 123千字

1987年4月第1版

1987年4月第1次印刷

印数 1—53000

ISBN 7—5309—0004—8/G·4

定价：0.94元

前 言

初中二年级是中学生学习物理学的头一年，对于他们来说，通过学习而产生兴趣是最重要的。如果进一步能学好基础知识，并且与此同时智慧和才干也得到发展，科学素养也得到增进，那就是再好不过的事了。这就是我们写这本书的基本想法。

欲达上述目的，只靠课内的学习不行，还需要课外学习的配合，需要增强动手和动脑的训练。特别需要思维方法的培养和训练。基于这一认识，我们编写了这本配合初中二年级物理教学的课外读物。为了学习的方便，本书各章的编排顺序与教材完全一致。在内容处理上，除一般性地介绍本章知识的地位、重点、难点和系统外，着重介绍本章知识的疑难解析；实验、观察，制作与思考；阅读材料这样三个部分。第一部分着重讲述了初二学生在学习本章知识时，常碰到的疑难问题，结合对这些问题的分析、释疑，介绍分析问题的思维方法，并针对问题安排了一定量的例题，帮助读者加深理解。第二部分着重讲述了与课内所学知识联系紧密的，又比较简便易行的实验、观察和小制作，介绍了有关的过程和方法，并提出一些具有启发性的问题，为读者加强动手和动脑能力创造了一定的条件。第三部分，编选了一些与本章内容有关的，具有一定启发性的科学小故事、科学家传

记和历史事件等阅读性材料，以培养读者的阅读能力和兴趣。此外在每章后面还安排了有针对性的少量练习。

我们在编写这本读物的过程中，力求使它具有科学性、趣味性和启发性，力求能为物理教学的改革，中学生的成才做出有益的贡献。但是限于我们的水平，不足之处在所难免，恳请读者和同行批评指正。

作者

1986年12月

目 录

第一章 测量	1
一、疑难解析	1
1. 长度的单位换算	1
2. 刻度尺的使用和读数	2
3. 长度测量的一些特殊方法	4
4. 数的指数表示法	5
5. 测量中的误差	5
6. 面积的测量	6
7. 体积的测量	7
8. 质量的概念和意义	8
9. 质量的测量	9
二、实验、制作、观察与思考	11
1. 测量身体某些部位的长度	11
2. 观察与思考	12
3. 测量花的直径	12
4. 测量小长度	12
5. 测量曲线长度	12
6. 制作简易天平	12
三、阅读材料	14
国际计量单位的创立	14

四、练习	16
第二章 力	20
一、疑难解析	20
1. 力的概念的建立	20
2. 重量和质量的关系、力的单位	21
3. 弹簧秤的原理	24
4. 力的图示的要领	26
5. 二力平衡分析	27
二、实验、制作, 观察与思考	28
1. 简易水平仪的制作	28
2. 弹簧秤的制作	29
3. 对几种弹簧的观察	30
三、阅读材料	31
1. 物体重量的变化	31
2. 弹性钢片测力计	32
四、练习	32
第三章 运动和力	36
一、疑难解析	36
1. 机械运动	36
2. 匀速直线运动的规律	37
3. 变速直线运动的平均速度	39
4. 路程和时间的计算	41
5. 惯性定律和惯性	42
6. 运动和力	43
7. 物体在平衡力作用下的运动	44
8. 摩擦力	44

二、实验、制作, 观察与思考	46
1. 观察物体的运动	46
2. 测自行车速度的实验	46
3. 研究运动和力的小实验	47
4. 摩擦的研究	48
5. 观察与思考	49
6. 滑动、滚动算盘的实验	49
三、阅读材料	50
1. 人的行动速度有多快	50
2. 三个宇宙速度	51
3. 伽利略	51
四、练习	53
第四章 密度	56
一、疑难解析	56
1. 密度的概念	56
2. 密度的测量	60
3. 密度概念和公式的灵活应用	60
二、实验、制作, 观察与思考	63
测量密度的实验	63
三、阅读材料	64
氢气的发现	64
四、练习	64
第五章 压强	68
一、疑难解析	68
1. 压力、压强的引入	68
2. 对压力、压强概念的理解	70

3. 固、液、气三种物态的压强及 对压强传递的特点	72
4. 帕斯卡定律的物理意义	77
5. 压强单位的选用和换算	80
二、实验、制作, 观察与思考	82
1. 用医用注射器实验、观察封 闭液体对压强的传递	82
2. 用注射器组装液压机, 并实 验研究液压机的原理	83
3. 自制压强计	84
4. 马德堡半球的模拟实验	85
5. 用“水气压计”测定大气压随 高度变化的规律	86
6. 观察与思考	87
三、阅读材料	88
1. 托里拆利和大气压强的测定	88
2. 帕斯卡和帕斯卡定律	90
3. 大气压和天气的关系	92
4. 大气压强的产生原因	92
四、练习	93
第六章 浮力	98
一、疑难解析	98
1. 对浮力和阿基米德定律的理解	98
2. 对物体沉浮条件的理解	100
3. 有关浮力知识的综合应用和解题方法	101
二、实验、制作、观察与思考	108

1. 浮沉子的制作	108
2. 潜水艇浮沉模拟实验	109
3. 简易液体密度计的制作	110
三、阅读材料	111
1. 轮船的排水量和吃水线	111
2. 浮力的应用举例	111
3. 气球和飞艇	114
四、练习	115
第七章 简单机械	121
一、疑难解析	121
1. 对杠杆、力臂两个概念的理解	121
2. 轮轴的实质	123
3. 滑轮的实质	124
4. 使用滑轮组能省多少力	124
二、实验、制作, 观察与思考	124
1. 杆秤的制作	124
2. 研究“杠杆平衡条件”的简易实验	128
3. “杠杆原理多用轮”的制作	129
三、阅读材料	132
1. 我国古代的大物理学家——墨翟	132
2. 阿基米德能把地球撬起来吗?	134
四、练习	135
第八章 功和能	144
一、疑难解析	144
1. 对力是否做功的分析和判断	144
2. 对简单机械做功问题的分析	146

3. 有关机械效率的计算问题	148
二、阅读材料	152
1. 螺旋	152
2. 能的转化和守恒定律	155
3. “马力”一词的来历	157
4. 水轮泵	158
三、练习	159
附录 习题参考答案	166

第一章 测 量

测量在科学研究，生产技术和日常生活中有着重要的作用。学习物理、做物理实验也离不开测量。

本章知识包括长度的测量和质量的测量两部分。重点是：长度单位的换算和刻度尺的使用；质量单位的换算和天平的使用。难点是：长度的间接测量方法；天平的使用；物理量单位换算及数的指数表示法。

一、疑难解析

1. 长度的单位换算

在国际单位制中，长度的单位除米以外还有千米、分米、厘米、毫米、微米等。

在进行换算时，有的同学列算式上易犯错误，例如：

$$6.5\text{米} = 6.5\text{米} \times 100\text{厘米} = 650\text{厘米} \cdots \cdots (1)$$

$$20\text{厘米} = 20\text{厘米} + 100\text{米} = 0.2\text{米} \cdots \cdots (2)$$

若按上两式计算则 $6.5\text{米} \times 100\text{厘米}$ 应等于 $650\text{米} \cdot \text{厘米}$ ， $20\text{厘米} + 100\text{米}$ 应等于 $0.2\text{厘米}/\text{米}$ ，所得结果已不是长度了。显然这样列算式是错误的，其错误的原因是没有把概念搞清楚。 $\because 1\text{米} = 100\text{厘米}$ ， 6.5米 是 1米 的 6.5 倍，也就是 100厘米 的 6.5 倍。所以(1)式正确写法是：

$$6.5\text{米} = 6.5 \times 100\text{厘米} = 650\text{厘米}$$

而 1 厘米 = $\frac{1}{100}$ 米, 20 厘米是 1 厘米的 20 倍, 也就是

$\frac{1}{100}$ 米的 20 倍, 所以 (2) 式正确写法是,

$$20 \text{ 厘米} = 20 \times \frac{1}{100} \text{ 米} = 0.2 \text{ 米}$$

或 $20 \text{ 厘米} = (20 \div 100) \text{ 米} = 0.2 \text{ 米}$

通过以上分析看出, 弄清换算的道理是很重要的。

例 1 $82 \text{ 厘米}^2 = 82 \text{ 厘米}^2 \div 100 = 0.82 \text{ 分米}^2$, 这种写法对吗? 若不对, 改过来。

答 这种写法不对, 应该写成

$$100 \text{ 厘米}^2 = 1 \text{ 分米}^2 \quad \text{即 } 1 \text{ 厘米}^2 = \frac{1}{100} \text{ 分米}^2$$

$$\therefore 82 \text{ 厘米}^2 = 82 \times \frac{1}{100} \text{ 分米}^2 = 0.82 \text{ 分米}^2$$

2. 刻度尺的使用和读数

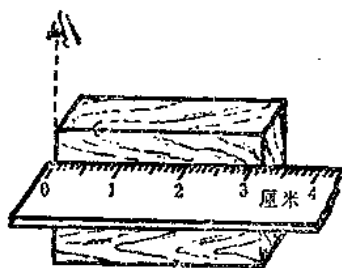


图1-1

测量长度的基本工具是刻度尺。使用刻度尺时一定要使刻度接近被测物体, 并且要放正; 读数时眼睛要正视刻度线。图 1-1 所示就是正确的测量方法。

刻度尺的最小刻度决定着测量的准确程度。测量时

得长度的数值由两部分组成：一部分是准确数，它的最末一位跟所选用刻度尺的最小刻度相当；另一部分是估计数，它只有一位数，也是读数的最末一位数，以表示测量的准确程度。

例2 如图1-2所示，用毫米刻度尺测得长方体的长度是多少毫米？多少厘米？



图1-2

分析 图中刻度尺的最小刻度是毫米，用眼睛正视刻度线，读长方体右端在直尺上的刻度数是51.5毫米，其中读数51是准确数；0.5是估计数，毫米是测量

单位也是准确程度，若这个测量值改用厘米单位表示，它的位数、准确程度都不会变，则表示为5.15厘米，其中5.1是准确数，0.05是估计数，毫米仍然是测量的单位，也就是所要求的准确程度。

长方体左端在直尺上的刻度数是20.0毫米，准确数是20，下一位估计数是零，它是不可少的。若改用厘米单位表示时为2.00厘米，不能写成2.0厘米。如果写成2.0厘米，则表示测量用的刻度尺最小刻度是厘米，显然与实际不符。该题的正确解法如下：

解 长方体长度是51.5毫米 - 20.0毫米 = 31.5毫米。

用厘米单位表示是3.15厘米，或5.15厘米 - 2.00厘米 = 3.15厘米。

例3 某同学投掷手榴弹后，用皮尺量得距离是38.685

米。你知道他用的皮尺的最小刻度是多少？应是多少厘米？

解 这个皮尺测量结果的记录是38.685米，其中38.68是准确数，单位是米，0.005是估计数，这一估计位是毫米，它的前一位厘米是测量的最小刻度，也就是准确到厘米。用厘米单位表示为3868.5厘米。

从例2和例3还可以看出测量的准确程度与选取的测量工具（最小刻度）有关。量具要根据实际情况和需要而适当地选择。例如，运动会上的百米赛跑，其长度就没必要准确到厘米；量一个人身高时至少要准确到厘米；安装门窗玻璃就得要准确到毫米。

3. 长度测量的一些特殊方法

对一些物体的长度，用刻度尺不能直接测量或很难测准时，就可根据情况用一些特殊的方法进行测量。现将常用的几种方法介绍如下：

(1) **化曲为直**——把曲线变为直线，用直尺测量。如有一条短的弯曲线段，就用一条弹性不大的软线或金属丝，让它跟那条被测曲线完全重合，在线上标出曲线起点和终点，将线放直，用刻度尺测量起、终点间的距离，即为待测弯曲线的长度。

(2) **化整为零**——较长的曲线、直线和不规则长线，用轮子沿被测线滚动，记下滚过的圈数，只要量出轮的半径，算出轮子的周长（半径乘 2π ），再乘以滚过的圈数就能得出被测线的长度。有人称它为滚轮法。

(3) **化薄为厚**——当被测物体过于薄而量具精度不够时，可将相同物体迭加测出总厚度（或总长度），再求每个单一厚度（或长度）。例如测一张纸的厚度，就可测一叠纸

的厚度除以纸的张数而求得。

(4) 化斜为正——当物体的表面是斜线或曲线，不能直接用刻度尺去接近被测的长度时，可以采用三角板和直尺配合来量被测长度的起、终点间的垂直距离，从而“变斜为正”达到测量的目的。如初二物理课本第十四页图1-8就是一例。

4. 数的指数表示法

物理学中，有的数很大或很小，例如：地球的半径是6400000米、原子的半径大约是0.0000000001米，这样的数字既难写又难读，很不方便。为了解决这一困难，人们运用科学的记数法，把一个正数写成 $a \times 10^n$ 的形式，结果非常简单、方便和易读。其具体做法：把原来数中小数点的位置向左或向右移，使得小数点左边只具有一个非零数字，这就是 a ；而小数点移动的位数表示 n 的数值。小数点左移， n 为正数；小数点右移， n 为负数。例如，地球半径6400000米，小数点左移6位得出， $a=6.4$ ， $n=6$ ，即6400000米 $=6.4 \times 10^6$ 米。又如一个原子半径为0.0000000001米，小数点右移10位得 $a=1.0$ ， $n=-10$ ，即0.0000000001米 $=1.0 \times 10^{-10}$ 米。

例4 长江是亚洲第一大河，全长为6300公里，该长度是多少米、多少厘米？

$$\begin{aligned}\text{解} \quad 6300 \text{公里} &= 6300 \times 1000 \text{米} = 6300000 \text{米} \\ &= 6.3 \times 10^6 \text{米} = 6.3 \times 10^8 \text{厘米}\end{aligned}$$

5. 测量中的误差

(1) 测量值与真实值的差异叫误差，误差与测量工具的精密程度有关。例如，学生用的毫米刻度尺精密程度一般比木工用的钢尺要差些；用刻度尺测量长度，一般可精确到毫米；而选用游标卡尺可准确到0.1毫米（或0.05毫米）；若用

螺旋测微器（千分尺）测量就可准确到0.01毫米，即使如此也仍然存在着误差。误差的大小还与测量的方法有关系。例如用滚轮法间接测长度就比直接法测得的结果误差略大些。此外，误差的大小还与估计数据的准确程度有关，例如图1-2中，同是用毫米刻度尺测物体长度，张三看右端刻度线读数是51.5毫米，估计数0.5毫米；而李四就可能读51.6毫米。所以误差是不能绝对避免的。

(2) 误差与错误不同，错误是应该而且可以避免的，只要遵守正确的测量方法和步骤，做到认真仔细就可以避免；而误差即使在正确测量时也不可避免。

(3) 测量时，要选择适当的量具并正确地使用它。在实验中测量要重复多次（一般初中的实验要测三、五次），求其平均值以利于减小误差。

6. 面积的测量

(1) 面积的单位及换算关系

面积的单位有：平方公里、平方米、平方分米、平方厘米、平方毫米等。其单位间的换算关系为

$$1 \text{ 平方公里} = 10^6 \text{ 平方米,}$$

$$1 \text{ 平方米} = 10^2 \text{ 平方分米,}$$

$$1 \text{ 平方分米} = 10^2 \text{ 平方厘米,}$$

$$1 \text{ 平方厘米} = 10^2 \text{ 平方毫米.}$$

(2) 规则图形面积的测量，象三角形、长方形、圆、梯形等，可以测出有关的长度后，按照它们的面积计算公式得出。

对于由若干单一规则面积组成的复合面积，可先将其分解成单一规则面积，分别测出有关长度，应用公式计算后再进行叠加求出整体面积。