



# 初中

## 物理基础知识

CHUZHONG  
WULIJICHU  
ZHISHI

新 蕾 出 版 社

# 初中物理基础知识

徐惠 赵文光 储礼悌编

新 蕾 出 版 社

文字责编：陈世伟

美术责编：郭占魁

### 初中物理基础知识

徐惠 赵文光 储礼悌编

•

新华书店出版

天津新华印刷一厂印刷

新华书店天津发行所发行

开本787×1092毫米 1/32 印张9.125 字数186,000

1984年2月第1版 1984年2月第1次印刷

印数：1—301,500

统一书号：R7213·203

定价：0.74元

## 说 明

本书是参照《全日制六年制不分科的重点中学物理教学大纲（征求意见稿）》及现行初中物理课本的内容编写的。目的是为了帮助初中学生巩固所学基础知识，同时也可供知识青年、青年职工及中学物理教师参考使用。

全书共分为力学、光学、热学、电学等部分，内容的顺序基本上与课本一致，各章简明扼要地讲述有关的基础知识，选配典型的例题，帮助读者深入理解初中物理的基础知识，提高分析和解决问题的能力，努力揭示其中的规律性。

物理实验是物理学中的重要组成部分，本书根据现行课本内容在一些章节中编写了有关实验，明确实验目的、步骤，并提出实验问题。根据各章的要求，配有一定数量的练习题。

为了方便，书后附有本书各章练习题部分题的解题思路和参考答案、物理量表和主要物理公式，供读者查阅。

由于时间仓促，水平有限，本书一定存有缺点和错误，敬请读者批评指正。

编 者

1983年10月

# 目 录

## 第一编 力 学

|     |            |     |
|-----|------------|-----|
| 第一章 | 测量 .....   | 1   |
| 第二章 | 力 .....    | 19  |
| 第三章 | 运动和力 ..... | 33  |
| 第四章 | 密度 .....   | 47  |
| 第五章 | 压强 .....   | 59  |
| 第六章 | 浮力 .....   | 80  |
| 第七章 | 简单机械 ..... | 99  |
| 第八章 | 功和能 .....  | 111 |

## 第二编 光 学

|              |     |
|--------------|-----|
| 光的初步知识 ..... | 124 |
|--------------|-----|

## 第三编 热 学

|     |                |     |
|-----|----------------|-----|
| 第一章 | 热膨胀 热传递 .....  | 140 |
| 第二章 | 热量 .....       | 147 |
| 第三章 | 物态变化 .....     | 161 |
| 第四章 | 分子热运动 热能 ..... | 171 |
| 第五章 | 热机 .....       | 177 |

## 第四编 电 学

|     |              |     |
|-----|--------------|-----|
| 第一章 | 简单的电现象 ..... | 181 |
|-----|--------------|-----|

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第二章 电流的定律 .....         | 192 |
| 第三章 电功 电功率 .....        | 213 |
| 第四章 电磁现象 .....          | 229 |
| 第五章 用电常识 .....          | 252 |
| 解题思路和参考答案 .....         | 261 |
| 附录一 本书中用到的物理量及其单位 ..... | 282 |
| 附录二 本书中的主要物理公式 .....    | 284 |

# 第一编 力 学

## 第一章 测 量

### 一、学习测量的重要性

物理学是一门基础科学。它以实验为依据，每一个物理概念或物理规律，都是从实验中引出，或从实验中得到证实。

测量是物理实验技术的基本功。不会测量，就无法从物理实验中得到数据。测量不准确，所得数据也不精确，就会造成错误的实验结论，以致影响我们对物理规律的正确认识。

测量在现代生产技术和科学研究中，以及日常生活中都是非常重要的。

### 二、几个基本量的测量

#### (一) 空间量的测量

1. 长度的测量：长度的测量是基本测量的基础。很多物理量的测量是依靠长度测量完成的。

#### (1) 长度的单位及换算关系

在国际单位制中，长度的主单位是米（也叫公尺）。

除此之外，还有千米（公里）、分米、厘米、毫米、微米等。

长度单位的换算关系:

1 千米 = 1000 米,

1 米 = 10 分米,

1 分米 = 10 厘米,

1 厘米 = 10 毫米,

1 毫米 = 1000 微米.

长度单位的表示符号:

米 (m)、千米 (km)、分米 (dm)、厘米 (cm)、毫米 (mm)、微米 ( $\mu\text{m}$ ).

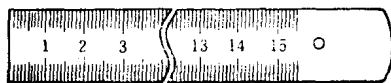
长度的数据很大或很小时, 可以使用10的幂表示法.

例如: 地球到太阳的距离约为 150,000,000 千米, 可以表示为  $1.5 \times 10^8$  千米.

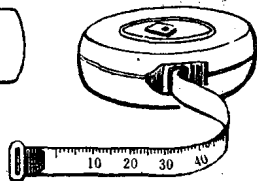
两个分子之间的间距为 0.000000035 米, 可以表示为  $3.5 \times 10^{-8}$  米.

(2) 长度测量的量具、辅助工具使用方法及注意事项

[名称] 刻度尺 (直尺、卷尺、折尺等)



直尺



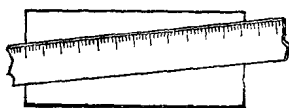
卷尺

图1-1-1

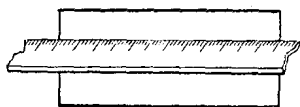
〔使用方法及注意事项〕

① 根据待测物体的长度及测量数据的精度要求，选择不同规格的刻度尺做为量具。

② 测量时，将刻度尺的“尺口”与待测物体的边对齐、对正，将刻度与待测体靠紧。



错误



正确

图1-1-2

③ 选取刻度尺上某一固定刻度（一般为整数刻度）为起始刻度。读数后，减去起始刻度数，即为测量数据。称此方法为零点修正法。

例如：起始刻度为12厘米处，读数为22厘米。那么，测量数据为  $l = l_1 - l_0 = 22 - 12 = 10$ （厘米）。

④ 读数时要将视线与尺面垂直。

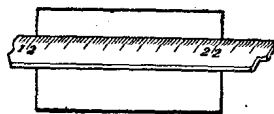


图1-1-3

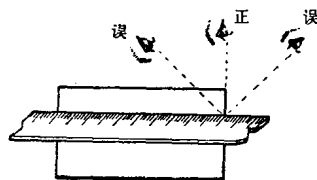


图1-1-4

⑤ 读出准确数字，并估计刻度尺最小刻度的下一位数字。

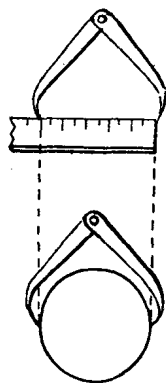
⑥ 记录测量的结果，必须在数值后面写出所用的单

位.应当注意:对同一待测长度,选用不同单位,数值就不同.

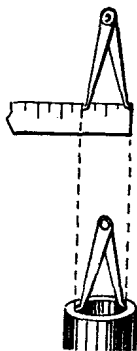
例如:当选用米为单位时,  $l = 10.2336$  米; 如选用厘米为单位时,  $l = 1023.36$  厘米.

〔名称〕 内卡钳、外卡钳

〔使用方法及注意事项〕 内、外卡钳是长度测量的辅助工具,使用方法如图1-1-5.



外卡钳



内卡钳

图1-1-5

① 使用时要轻轻将测脚分开,微调两脚距离时,可将其一脚在硬物上轻敲.

② 内、外卡钳不可做其它工具的代用品.

### (3) 测量的误差

测量值和真实值的差异叫做误差.

产生误差的原因:

- ① 与测量工具的精确程度有关;
- ② 与测量方法的正确与否有关;
- ③ 与估计数据的准确程度有关.

为了减小误差，测量时要选择适当的量具，正确的使用量具，准确的读数，并对同一量做多次测量，求平均值。要注意分析误差产生的原因，以利于减小误差。

#### (4) 长度测量的特殊方法

① 滚轮法：在测量曲线长度时，应用专用滚轮沿着曲线上滚动，用转子的周长乘以轮子由曲线端点至终点滚动的圈数即为曲线长度。若圈数出现小数，再在长度上加上周长的小数倍。

$$l = 2\pi Rn. \quad (R \text{ 为滚轮半径, } n \text{ 为转数})$$

② 曲线尺法：用弹性不大的棉线或金属丝，重合在待测曲线之上。在棉线或金属丝上标出曲线的起始点，然后将线放直，用刻度尺量出两点间长度即为曲线长度。应用上述方法制成的专用尺为曲线尺。

③ 平均值法：当待测物长度较小，而量具精度不够时，可将同类待测物集中，测出总长度后再求每个单一长度。例如：应用刻度尺测一张纸的厚度或测细金属丝的直径时都可采用上述方法（如图1-1-6所示）。

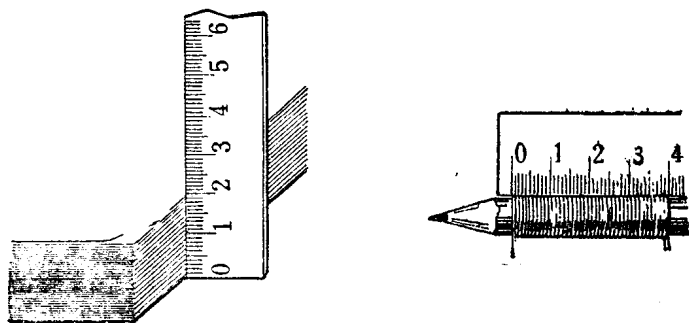


图1-1-6

## 2. 面积的测量

### (1) 面积的单位及换算关系

面积的单位有：平方米、平方厘米、平方分米、平方公里。

其中单位的换算关系：

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

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

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

面积单位的表示符号：

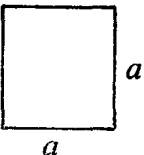
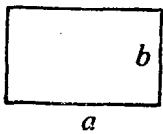
平方米 ( $\text{m}^2$ )、平方厘米 ( $\text{cm}^2$ )、平方分米 ( $\text{dm}^2$ )、

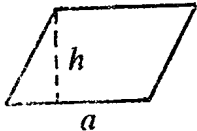
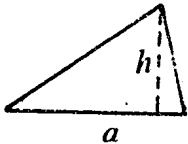
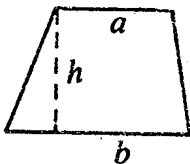
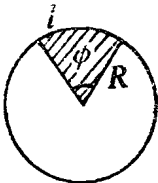
平方公里 ( $\text{km}^2$ )。

### (2) 面积测量方法

① 规则面积的测量：测出有关量的长度，应用面积公式计算。

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

| 名称          | 图 形                                                                                 | 计 算 公 式                         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 正<br>方<br>形 |   | $a$ ——边长<br>$S = a^2.$          |
| 长<br>方<br>形 |  | $a$ ——长<br>$b$ ——宽<br>$S = ab.$ |

|                  |                                                                                    |                                                                                                                                  |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平行<br>四边<br>形    |   | $a$ ——底<br>$h$ ——高<br>$S = ah.$                                                                                                  |
| 三<br>角<br>形      |   | $a$ ——底<br>$h$ ——高<br>$S = \frac{1}{2}ah.$                                                                                       |
| 梯<br>形           |   | $a$ ——上底<br>$b$ ——下底<br>$h$ ——高<br>$S = \frac{1}{2}(a+b)h.$                                                                      |
| 圆<br>及<br>扇<br>形 |  | $R$ ——半径<br>$l$ ——弧长<br>$\phi$ ——圆心角度数<br>$S_{\text{圆}} = \pi R^2.$<br>$S_{\text{扇}} = \frac{R}{2}l = \frac{\phi \pi R^2}{360}.$ |

进行叠加求出整体面积。

$$S = S_1 + S_2 + \dots,$$

例如：求图1-1-7的面积  $S$ ，

$$S = S_1 + S_2$$

$$= \frac{\pi R^2}{2} + ab.$$

## ② 非规则面积的测量:

将不规则面积放在一张画满正方形的格纸上, 勾出它的轮廓, 数一下轮廓里边正方形的数目 (其中包括完整的正方形和一半以上被遮盖的正方形), 不规则面积的大小即为轮廓里边的正方形面积的总和

$$S = nS_0$$

这个结果是一个近似数。当把方格纸的小格划分的越小, 所测得的结果就越精确 (如图1-1-8所示)。

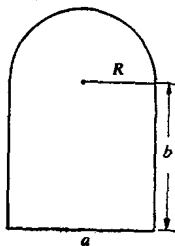


图1-1-7

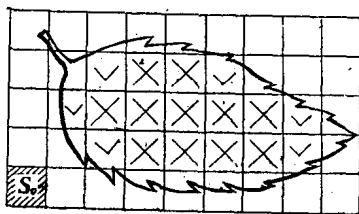


图1-1-8

## 3. 体积的测量

### (1) 体积的单位及换算关系

体积的单位有: 立方米、立方分米(公升)、立方厘米。

体积单位换算关系:

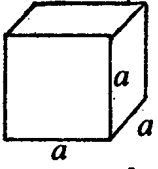
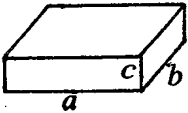
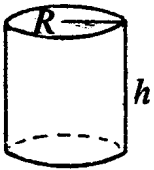
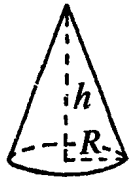
$$1 \text{ 立方米} = 10^3 \text{ 立方分米},$$

$$1 \text{ 立方分米} = 10^3 \text{ 立方厘米}.$$

体积单位的表示符号:

立方米( $\text{m}^3$ )、立方分米( $\text{dm}^3$ )、立方厘米( $\text{cm}^3$ )。

### (2) 体积测量方法

| 名称          | 图 形                                                                                 | 计 算 公 式                                             |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 正<br>方<br>形 |    | $a$ ——棱长<br><br>$V = a^3.$                          |
| 长<br>方<br>形 |    | $a$ ——长<br>$b$ ——宽<br>$c$ ——高<br>$V = abc.$         |
| 圆<br>柱<br>体 |    | $R$ ——半径<br>$h$ ——高<br>$V = \pi R^2 h.$             |
| 圆<br>锥<br>体 |  | $R$ ——半径<br>$h$ ——高<br>$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h.$ |

① 规则体积的测量：测出有关量的长度，应用体积公式计算。

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

$$V = V_1 + V_2 + \dots$$

例如：求图1-1-9的体积 $V$ ，

$$\begin{aligned} V &= V_1 + V_2 \\ &= \frac{1}{3}\pi R^2 h + \pi R^2 l \\ &= \pi R^2 \left( \frac{1}{3}h + l \right). \end{aligned}$$

② 非规则体积的测量：

甲．液体体积的测量：将待测液体倒入量杯或量筒之

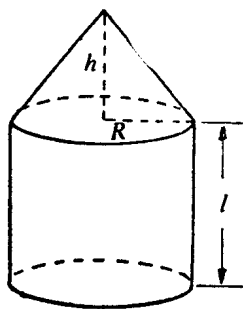


图1-1-9

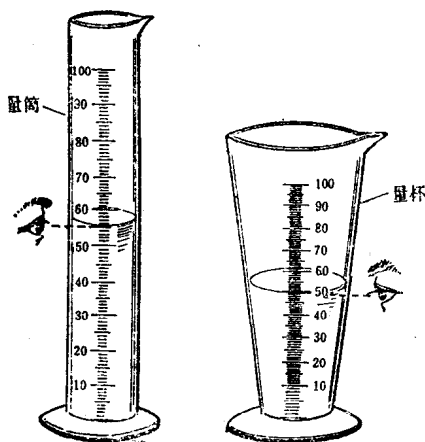


图1-1-10

中，读出液面与量筒相齐线的数字（见图1-1-10）。

乙. 非规则固体体积的测量：将待测体沉入已读出初始读数的盛有水的量筒之中，再读出新读数，两读数之差即为待测体体积（见图1-1-11）。

注意：如图1-1-12所示，当读数时眼睛必须与弯月面的底部相平（或与顶部相平）。

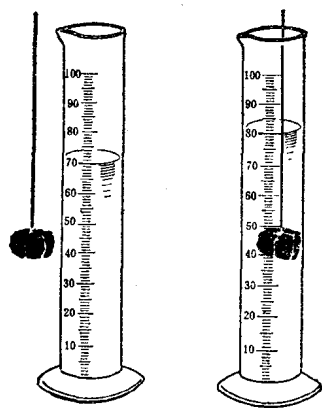


图1-1-11

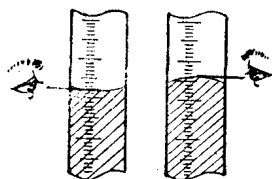


图1-1-12

## （二）质量的测量

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、地理位置而改变。

2. 质量的单位及换算关系。

质量的单位有：千克、吨、克、毫克。

其中千克（也叫公斤）是国际单位制中质量的主单位。

质量单位的换算关系：