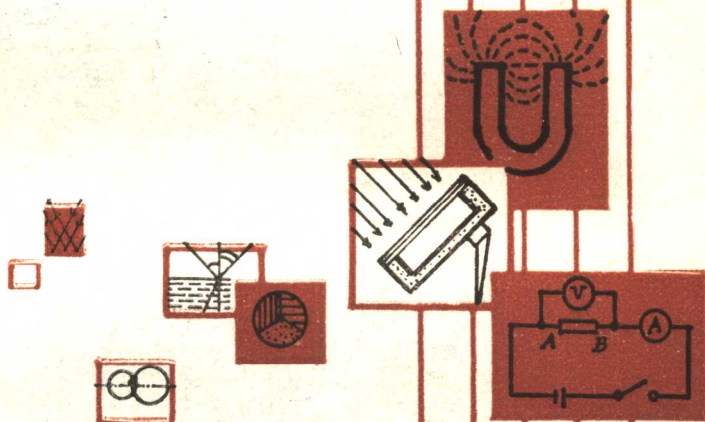




华南师大附中物理科组编

初二

物理学学习辅导 (上)

华南工学院出版社

初二物理学习辅导 (上)

华南师大附中物理科组编

华南工学院出版社

初二物理学习辅导（上）

华南师大附中物理科组编

华南工学院出版社出版

（广州 石牌）

广东省新华书店发行 华南师大印刷厂印刷

开本 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张 2.3125 字数 44千字

1985年10月第1版 1985年10月第1次印刷

印数 1—100,000

书号：7410·001 定价：0.50元

编者的话

本书是根据中学物理教学大纲的精神和初中物理课本第一册的内容，并结合我校的教学实际编写的。全书分上、下两册，上册包括“测量”、“力”、“运动和力”、“密度”等前四章的内容。书中对知识的要点进行了分析，指出理解这些知识时应注意之点；通过典型例题的分析，指出解题的思路、方法和技巧；提供了与各部分知识相对应的配套的思考题和练习题，作为巩固和提高之用，供读者思考和练习。本书可供初中二年级学生作为学习时的辅导材料，也可供中学物理教师参考。

本书第一、二章由林建编写；第三、四章由江兴意编写。

本书不妥之处，恳请广大读者批评指正。

华南师大附中物理科组 1985.7

目 录

第一章 测量 (1)

一、知识要点分析 (1)

1. 长度的测量 (1)

2. 质量及其量度 (3)

3. 误差问题 (4)

4. 关于测量结果的记录 (5)

二、例题 (7)

三、练习题 (9)

第二章 力 (19)

一、知识要点分析 (19)

1. 力的概念 (19)

2. 力的作用效果 (20)

3. 力的种类 (20)

4. 重力及方向 (20)

5. 力的单位 (22)

6. 重量与质量的关系 (22)

7. 重量(重力)与质量的区别与联系 (23)

8. 力的测量 (23)

9. 力的三要素 (25)

10. 力的图示 (26)

11. 二力平衡	(26)
12. 平衡力和相互作用力的区别	(28)
二、例题	(28)
三、练习题	(33)
第三章 运动和力	(41)
一、知识要点分析	(41)
1. 机械运动	(41)
2. 参照物	(41)
3. 匀速直线运动的速度	(41)
4. 变速直线运动的平均速度	(42)
5. 牛顿第一运动定律(惯性定律)	(44)
6. 运动和力	(45)
7. 摩擦	(45)
二、例题	(48)
三、练习题	(52)
第四章 密度	(58)
一、知识要点分析	(58)
1. 概念	(58)
2. 公式	(58)
3. 单位	(58)
4. 固体和液体密度的测定	(58)
二、例题	(61)
三、练习题	(64)

第一章 测 量

一、知識要点分析

物理学是一门以实验为基础的学科。学习物理离不开做物理实验，而做实验离不开测量。长度、质量的测量是最基本的量度。为学好今后的物理课程，必须严格地按照规定的步骤和规则使用和掌握好基本测量，切不可轻视之。

1. 长度的测量

(1) 测量长度常用的工具是刻度尺（包括卷尺等）。较精密的长度测量要用游标卡尺和螺旋测微器。要求同学们熟练掌握刻度尺的使用。一般的学生刻度尺的最小刻度是1毫米，所以尺子用来测量某物体的长度能达到的精确程度，便由这把尺子的最小刻度来决定。对学生刻度尺来说，其精确度为1毫米。

(2) 初学物理特别要注意正确记录测量的数据，物理量的具体数值，并写上相应的物理单位。若无单位，那么这些数据、数值是毫无物理意义的。

(3) 本书所讲的单位，以介绍国际单位为主，这是为今后学习高中物理打下基础。但在目前的日常生活实际中，还习惯通用某些常用单位（或工程单位）。因此，同学们在学习中一定要培养自己采用国际单位制（特别是采用国际单位制里的主单位，如“米”）来表示某一量的习惯，否则就

会造成许多错误。

(4) 对国际单位和常用单位，通常都有国际(外文)符号表示，学习中可直接写国际符号。但应注意在整个式子中，要么都用汉字写单位，要么都用国际符号写，不可“中西合璧”。初学物理者往往不注意这一点。

请记住：

长度单位：千米(km)，米(m)，分米(dm)，厘米(cm)，毫米(mm)，微米(μm)
(要熟记这些单位之间的换算关系)

(5) 要测量某个规则的面积或体积的大小，应在测量边长或圆周长等数值之后，采用计算方法求出某面积或某体积。

如：

①长方形面积 = 长 $\times$ 宽 主单位：米²(m²)
或其它单位：dm²、cm²、mm²。

②长方体体积 = 长 $\times$ 宽 $\times$ 高 主单位：米³(m³)
或其它单位：dm³、cm³、mm³。

③正方体体积 = 边长 $\times$ 边长 $\times$ 边长
主单位：米³(m³)
(或其它单位)。

④圆面积 = $\pi \times (\text{半径})^2 = \frac{1}{4} \times \pi \times (\text{直径})^2$
单位：m²、dm²、cm²、mm²。

⑤圆周长 = $2\pi \times \text{半径}$ 单位：m、dm、cm、mm。

(6) 对于某些不能直接用刻度尺测量的长度，要采用特殊测量方法。如“化曲为直测曲线长度”，“直角三角板

与刻度直尺配合测圆锥高”，“累加法测一张纸厚度”等课文中都有介绍，应注意掌握并启发自己开动脑筋多想办法，定出最佳的测量方法。

(7) 有些液体的体积（或高度、深度），某些不规则固体体积的测定，常常用到量杯或量筒。（这种测量往往叫“排水法”）。量筒和量杯的容积刻度——“升（L）、毫升（ML）”。要准确的量度，也应象对长度进行测量那样，先弄清所用量具的精确程度是多少，然后采用正确的测量方法读出容积数值，再根据容积单位和体积单位的互换关系，把测得的容积数值换成相应的体积数值。（要熟记这些单位互换关系： $1\text{升} = 1\text{分米}^3$ ， $1\text{毫升} = 1\text{厘米}^3$ ，而 $1\text{升} = 10^3\text{毫升}$ ）。

2. 质量及其量度

(1) 质量是一个重要的物理量。物体含物质的多少叫做质量。它是物体本身的一种属性，不随物体的形状、温度、状态、位置的改变而变化。这个性质应牢记。

(2) 质量的单位

国际单位制中，质量单位有：吨、千克（kg）、克（g）、毫克（mg），其中主单位为：千克。要熟悉单位之间的换算。

(3) 测量质量的工具有物理天平、托盘天平、杆秤、托盘秤、磅秤等。其中应着重了解和掌握物理天平的构造和使用规则以及注意事项等。在测量某些小质量的物体时，若嫌砝码或游码数量还是过大，那么可以采用已测质量的小图钉、大头针、回形针甚至纸片做的纸码来代替秤码使用。

(4) 某些微小物体的质量测量,可采用诸如累加法(用若干个相同量的物体累加后进行测量,得到总质量后再以物体总数量去除)等特殊方法便可完成。

3. 误差问题

(1) 误差是指测量中所得的测量值和真实值之间的差异,这是不能绝对避免的。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。系统误差是指由于系统因素而产生的误差;因为测量仪器(工具)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,造成测量结果不准确;或者由于测量时对一些次要因素略去不计,例如未考虑空气浮力的影响、仪器刻度受温度的影响等;或者由于间接测量中所引用的公式本身不够严格、常数(如 π)不够精确;或者由于测量者本身习惯于记录偏早或习惯于读数偏大等都可能影响测量结果的准确性。所以测量工具越精确,并能改善测量的条件,引用较为严格的公式,提高实验的技术,可以减少这种误差。偶然误差是指由于一些偶然因素所造成的误差;测量者测量时有时估计偏大,有时又估计偏小,瞄准目标时偏左偏右或偏上偏下;或者周围环境变化不定,如空气流动、电磁干扰等而使测量结果不准确。这种误差平常采用多次重复测量求平均值的办法来减小。课文中第17页第一、二自然段所指出的实质就是这两类误差。

(2) 为减小误差,须多次重复测量,并把多次测量值求平均值。应注意写好求平均值的过程,先写好:

$$\bar{l} = \frac{l_1 + l_2 + l_3 + \cdots + l_n}{n} \quad (\text{长度})$$

$$\text{或者 } \overline{m} = \frac{m_1 + m_2 + \cdots + m_n}{n} \quad (\text{质量})$$

其中 n 为具体实验时的重复测量次数。

写好上式后才把各次数值（连单位）依次代入式子中求出平均值 $\overline{l}$ 或 $\overline{m}$ 。

很明显，实验次数（ n ）越多，所求的平均值越接近真实值，即误差越小。但每一数据的量度都应认真仔细，一丝不苟。

（3）还要说明一点：误差是永远存在的，只能被减小。而错误和误差是两个不同性质的问题。例如课文第16页的图1—11（乙），图1—12所表示的就是错误，只能坚决纠正，彻底消除。

4. 关于测量结果的记录

主要是两方面：

（1）记录的精确度表达。实际上精确度已由所用测量工具的最小刻度决定了。例如用精确度为1毫米的刻度尺去测量某一长度，结果为12.5毫米（可化成1.25厘米或其它长度单位）。这是以毫米为单位记录测量结果，数值中小数点前的“2”即为准确位的最后一位（因为精确度为“毫米”级），小数点后的“5”为估计位，是观察者用肉眼估计出来的。误差便表现在这个位上，所以记录的数据应是精确位后只有一位估计位，不能有两位估计位。因为肉眼只能估计到所用测量尺的精确位（如毫米）的 $\frac{1}{10}$ ，不可能估计到

$\frac{1}{100}$ 。

(2) 使用科学的计数法

当测量所得的数值，数字较长时，应使用科学计数法来表达这些数值。

例如156米化为“厘米”或“毫米”和“微米”，应记为 1.56×10^4 厘米、 1.56×10^5 毫米和 1.56×10^8 微米。试想，若记为156000毫米，就很容易漏掉或多写一个零了。

又如27毫米化为“厘米”、“米”、“千米”，应记为2.7厘米、 2.7×10^{-2} 米、 2.7×10^{-5} 千米。

在换单位时，应记清楚每相邻两单位间的进率（千进、百进、十进等）。

在计算过程中出现的中间数值可比原数值多保留一位小数。在求出最后的结果后，采用四舍五入法，只保留一位估计数。

实质上，科学计数法必须记住这样的形式：

(一位整数位 + 若干小数位) $\times 10^n$ 。

(n 为正指数或负指数)

此外，测量的数值需要换算单位的，必须要注意采用正确的格式：

例如：

$$\textcircled{1} 3.5 \text{米} = 3.5 \times \underline{100 \text{厘米}} = 350 \text{厘米} \quad \text{或} = 3.5 \times 10^2 \text{厘米}$$

($\because 1 \text{米} = 100 \text{厘米}$)

$$\textcircled{2} 23 \text{毫米}^2 = \frac{23}{10^6} \text{米}^2 = 23 \times \underline{10^{-6} \text{米}^2} = 2.3 \times 10^{-7} \text{米}^2$$

($\because 1 \text{米}^2 = 10^4 \text{厘米}^2 = 10^6 \text{毫米}^2, \therefore 1 \text{毫米}^2 = 10^{-6} \text{米}^2$)

$$\textcircled{3} 72 \text{分米}^3 = \frac{72}{1000} \text{米}^3 = .72 \times \underline{10^{-3} \text{米}^3} = 7.2 \times 10^{-4} \text{米}^3$$

$$(\because 1 \text{ 分米}^3 = 10^{-3} \text{ 米}^3) \quad \text{或} = 0.072 \text{ 米}^3$$

思 考 题

①要测量一个2分硬币的直径，可用几种方法？需要什么测量工具和器材？具体步骤如何？最后请算出它的面积。

②要测量图纸上某段曲线的长度，可用几种方法？需要什么测量工具和器材？具体如何去测量？其中你认为哪种较简便？

③用量筒较精确地测量较小物体(例如分币、滚珠等)的体积，应该怎样做？

④如何测定自己鞋底的面积？(提示：可利用方格纸。)

⑤能不能用天平直接测出物理课本中一张纸的质量？应该怎样去做才能得出结果？

⑥想测量一个马铃薯的体积，但这个马铃薯又装不进手中的量筒，如果再给你一个可装下马铃薯的烧杯，那么你能不能利用手中的量筒，测出这个马铃薯的体积？如果能够，该怎样做？最后，再用天平测出马铃薯的质量，这时怎么能够知道1毫米³的马铃薯有多大的质量呢？

二、例 题

〔例题一〕有一块长2米，宽4分米，厚8厘米的木板，它的体积是多少米³？合多少分米³，多少厘米³？

已知：木板的长 = 2米，宽 = 4分米 = 0.4米，厚 = 8厘米 = 0.08米。

求：木板的体积 $V = ?$

解：根据体积 $(V) = \text{长} \times \text{宽} \times \text{厚}$ （先写公式）

$$\begin{aligned}\text{得木板体积 } V &= 2 \text{ 米} \times 0.4 \text{ 米} \times 0.08 \text{ 米} \\ &= 0.064 \text{ 米}^3 = 64 \text{ 分米}^3 \\ &= 6.4 \times 10^4 \text{ 厘米}^3 \text{（带单位算）}\end{aligned}$$

答：木板的体积是 0.064 米^3 ，合 64 分米^3 ，

$$6.4 \times 10^4 \text{ 厘米}^3。$$

〔例题二〕测量图中京广铁路线的近似长度（用千米作单位），并说明测量方法。

答：借助于一段长10厘米左右的软棉线，把线一端某处用墨水笔点一点做个记号，然后把一根大头针穿过记号扎在起点的圆心上，用另一根大头针和食指配合依次逐小段拨压棉线使它跟地图上的铁路线重合，直到终点的圆心为止。然后，再用水笔把处于终点圆心上的线点染一个记号，取下细线并轻轻把它拉直，用毫米刻度尺量出两记号间的距离 l 。最后根据比例算出京广线的近似长度。

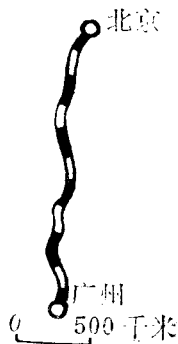


图 1—1

设图上铁路线长为 l ，实际铁路线长为 L ，现已测得 $l = 46$ 毫米，图上标明的比例为 1 厘米长度表示 500 千米的实际铁路线长度，即 L 是 l 的 $\frac{500 \text{ 千米}}{10 \text{ 毫米}}$ 倍。

所以，京广线的近似实际长度：

$$L = l \times \frac{500 \text{ 千米}}{10 \text{ 毫米}} = 46 \text{ 毫米} \times \frac{500 \text{ 千米}}{10 \text{ 毫米}} = 2.3 \times 10^3 \text{ 千米}$$

〔例三〕如何测出一滴水的质量？

答：不能直接在天平上测出这滴水的质量。因为一滴水的质量很小，小于天平的感应度，所以放入天平时，天平不会摆动，无法称量。要测一滴水的质量，可用一小容器（如正金油铁盒盖），先放在天平的左盘上，称出它的质量后，再滴入十几滴水（也可滴数十滴），并记下滴数。然后测定这些水滴连同金属盒盖的总质量 M ，然后 $M - M_{\text{盒}}$ ，即得这些水滴的质量。最后再算出一滴水的平均质量：

$$\text{一滴水的平均质量 } \overline{m} = \frac{M - M_{\text{盒}}}{\text{滴数}}。$$

三、练习題

1. 选择题

（1）我国一分钱硬币的厚度接近于：

① 1厘米；② 1分米；③ 1毫米；④ 1微米。

（2）解放牌载重汽车的车厢容积大约是：

① 5000毫米³；② 500厘米³；③ 50分米³；

④ 5米³

（3）一个人的质量比较恰当的表示方法是

① 60,000克；② 6×10^7 毫克；③ 60千克；

④ 0.06吨。

（4）在国际单位制中长度、质量和时间的主单位分别是：①千米、千克、小时；

②千米、克、分；

③米、千克、秒；

④厘米、克、秒。

(5) 有两个粗细不同的量筒，它们的最小分刻度都是“毫升”。一个量筒的刻度间距比另一个大。那么①用刻度间距大的那个量筒量度较准确；②用刻度间距小的那个量筒量度较准确；③用两个量筒量度都一样准确；④用两个量筒量度同一体积的液体时，记录的数据都相同。

(6) 使用天平时，下面哪些操作是允许的？

①用天平称比赛用铅球的质量；

②为了称量迅速而用手拿砝码放入天平盘内；

③观察天平的称量数值，取放物体，加减砝码，中央刀口都要支在浅槽内；

④把盛有腐蚀性溶液的烧杯放入天平左盘内。

(7) 一同学用精确度为1毫米的刻度尺测量某一长度后，正确的记录应为：

①15.10毫米；②1.51厘米；③0.151米；④ 15.1×10^{-1} 厘米。

(8) 用一刻度尺量一块木板长度，记录数据为2.530米，这把刻度尺的精确程度是①分米；②厘米；③毫米；④微米。

(9) 一同学用各种工具测得某长度的几个数据，哪个数据是用螺旋测微器测量的？

①3.59毫米；②3.590毫米；③0.36毫米；④0.4厘米。

(10) 用天平称1分的硬币。称第一个时得670毫克，称第二个时得680毫克，称第三个时得670毫克，那么一分硬币平均质量是：

①673.33毫克；②675毫克；③670毫克；④673毫克。

2. 实验题（观察读数）

请把下列几个图中的测量结果表示出来。

(1) 木块长度：_____厘米。

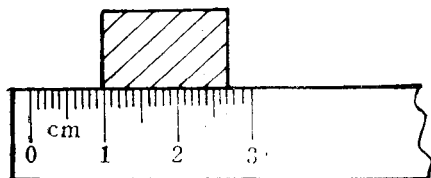


图 1—2 (1 : 1)

(2) 外卡钳两脚间距：_____毫米。

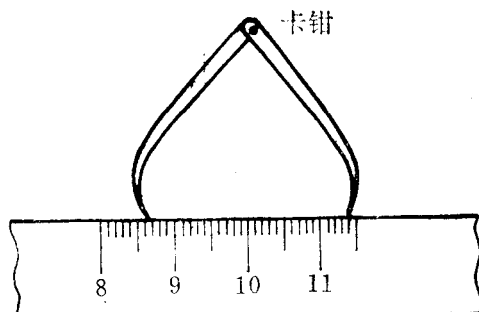


图 1—3 (1 : 1)

(3) 已调平衡的天平所称重物的质量：_____克。

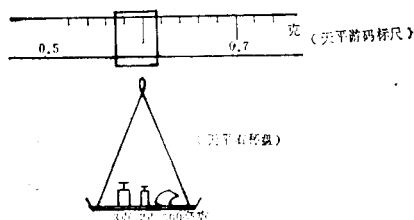


图 1—4 (1 : 2)