

# 初二物理 学习辅导



湖北教育出版社

# 初二物理学习辅导

金运瀚 吕胜亮 编  
夏增筑 姚秀耕

朱逢禹 顾志行 审  
吴风静

湖北教育出版社

初二物理学习辅导

|     |     |   |
|-----|-----|---|
| 金运瀚 | 吕胜亮 | 编 |
| 夏增筑 | 姚秀娟 |   |
| 朱逢禹 | 顾志行 | 审 |
|     | 吴风静 |   |

湖北人民出版社 湖北省新华书店发行

孝感地区印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 4·625印张 98,000字

1984年6月第1版 1984年6月第1次印刷

印数：1—124,400

统一书号：7306·79 定价：0.39元

# 前 言

为了配合中学物理课堂教学，帮助中学生和自学青年学习物理，我们根据教育部颁发的中学物理教学纲要，结合现行中学物理课本，编写了初二、初三、高一、高二、高三物理学习辅导。

这套读物，是编者根据多年的中学物理教学经验编写的，着手于打好基础（加强对基本概念和基本规律的理解），着眼于能力的提高（提高分析、解决问题的能力）。在内容的安排上，本套读物基本上参照物理课本的编排顺序，对物理课本中已有的物理定律、原理的叙述和公式的推导，则尽量不重复。但对定律、原理、公式中的要点，对概念和规律不易理解或容易混淆、弄错的部分，力求在学生原有水平的基础上，在知识内容方面保证重点照顾一般的前提下，本着要言不烦的原则，通过提问质疑，从各个不同的侧面给以讲解。指出错误所在，引导读者正确理解。并适当列举了些典型例题进行分析，有些问题还设置了一些小实验，便于探索、验证。在每一章前面提出学习要求，在每一章后面附有若干练习题和自测题，藉以在明确目的的前提下，经过学习辅导来检验自己掌握物理基本概念、基本规律的情况和分析问题解决问题的能力。这套读物除作为中学生学习物理的辅导书外，也可供中学物理教师教学时参考。

本书是这套读物中的一种，由金运瀚、吕胜亮、夏增筑、

姚秀娥四位同志编写，朱逢禹、顾志行、吴风静同志审稿。

因水平有限，不当之处，在所难免。希望读者批评指正，以便再版时补充订正

编 者

# 目 录

## 第一章 测 量

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 一 学习要求 .....               | 1  |
| 二 学习辅导 .....               | 1  |
| 1. 什么是国际单位制? .....         | 1  |
| 2. 如何进行单位换算? .....         | 3  |
| 3. 怎样记住面积、体积单位的换算进率? ..... | 4  |
| 4. 怎样选择适当的测量工具? .....      | 5  |
| 5. 怎样对测量结果进行正确读数和记录? ..... | 5  |
| 6. 如何正确使用刻度尺? .....        | 6  |
| 7. 误差是怎样产生的, 如何减少误差? ..... | 7  |
| 8. 如何正确使用天平去测量物体的质量? ..... | 8  |
| 9. 估测对我们有什么意义? .....       | 10 |
| 三 练习题 .....                | 11 |
| 四 自测题 .....                | 14 |

## 第二章 力

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 一 学习要求 .....          | 18 |
| 二 学习辅导 .....          | 18 |
| 1. 怎样掌握力的初步概念? .....  | 18 |
| 2. 关于弹簧秤? .....       | 20 |
| 3. 力的单位是什么? .....     | 20 |
| 4. 怎样作力的图示? .....     | 20 |
| 5. 如何理解重力的初步概念? ..... | 22 |
| 6. 二力平衡的条件是什么? .....  | 23 |
| 三 练习题 .....           | 23 |
| 四 自测题 .....           | 29 |

### 第三章 运动和力

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 一 学习要求 .....                                     | 33 |
| 二 学习辅导 .....                                     | 33 |
| 1. 什么是机械运动? .....                                | 34 |
| 2. 研究机械运动时, 为什么必须选择参照物? 怎样选<br>择参照物? .....       | 34 |
| 3. 什么是相对运动? 什么是相对静止? .....                       | 36 |
| 4. 机械运动的基本类型. ....                               | 36 |
| 5. 匀速直线运动的速度有什么特点? .....                         | 37 |
| 6. 变速直线运动的速度特点是什么? .....                         | 38 |
| 7. 利用速度公式进行计算时, 应注意哪些问题? .....                   | 39 |
| 8. 物体的运动状态指的是什么? .....                           | 41 |
| 9. 什么是惯性? .....                                  | 42 |
| 10. 为什么说“力是改变物体运动状态的原因, 而不是<br>维持物体运动的原因”? ..... | 43 |
| 11. 物体受到力的作用后, 是不是一定要改变运动状态? .....               | 44 |
| 三 练习题 .....                                      | 45 |
| 四 自测题 .....                                      | 47 |

### 第四章 密 度

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 一 学习要求 .....                  | 53 |
| 二 学习辅导 .....                  | 53 |
| 1. 密度的概念是什么? .....            | 53 |
| 2. 怎样理解密度公式和掌握密度单位? .....     | 53 |
| 3. 在应用密度公式进行计算时应注意哪些问题? ..... | 55 |
| 4. 密度应用的举例 .....              | 56 |
| 三 练习题 .....                   | 61 |
| 四 自测题 .....                   | 63 |

### 第五章 压 强

|              |    |
|--------------|----|
| 一 学习要求 ..... | 66 |
|--------------|----|

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 二 学习辅导 .....                                   | 66 |
| 1. 什么是压力? .....                                | 66 |
| 2. 什么是压强? .....                                | 68 |
| 3. 压力和压强有什么区别? .....                           | 68 |
| 4. 怎样理解帕斯卡定律? .....                            | 69 |
| 5. 怎样掌握液体内部压强的特点? .....                        | 70 |
| 6. 连通器中各容器的液面相平的条件是什么? .....                   | 72 |
| 7. 能不能利用公式 $P = \rho gh$ 算出大气压的大小? .....       | 73 |
| 8. 究竟是抽水还是压水? .....                            | 73 |
| 9. 你会制作一个高度计吗? .....                           | 74 |
| 10. 人体表面受多大的大气压力? 这么大的大气压力为<br>什么不把人压瘪? .....  | 75 |
| 三 练习题 .....                                    | 76 |
| 四 自测题 .....                                    | 78 |
| <b>第六章 浮 力</b>                                 |    |
| 一 学习要求 .....                                   | 81 |
| 二 学习辅导 .....                                   | 81 |
| 1. 浮力是怎样产生的? .....                             | 81 |
| 2. 怎样理解阿基米德定律? .....                           | 83 |
| 3. 怎样根据阿基米德定律去正确解答与浮力有关的问<br>题? .....          | 83 |
| 4. 漂浮在液面上的物体要具备什么条件? 比重计为什<br>么能测定液体的密度? ..... | 85 |
| 5. 怎样利用物体的浮沉条件去判断物体的浮沉? .....                  | 87 |
| 6. 有关浮力问题的计算举例。 .....                          | 88 |
| 7. 是不是所有浸没在液体中或浮在液面上的物体都会<br>受到浮力? .....       | 91 |
| 三 练习题 .....                                    | 93 |
| 四 自测题 .....                                    | 94 |

## 第七章 简单机械

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 一 学习要求 .....               | 98  |
| 二 学习辅导 .....               | 98  |
| 1. 什么是杠杆? .....            | 98  |
| 2. 杠杆可以分成哪几类? .....        | 100 |
| 3. 杠杆的应用举例. ....           | 101 |
| 4. 什么是轮轴? .....            | 102 |
| 5. 滑轮可以分哪几类, 各有什么特点? ..... | 103 |
| 6. 怎样判断滑轮组的省力情况? .....     | 104 |
| 三 练习题 .....                | 105 |
| 四 自测题 .....                | 108 |

## 第八章 功和能

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 一 学习要求 .....                             | 112 |
| 二 学习辅导 .....                             | 112 |
| 1. 怎样才算做功? .....                         | 112 |
| 2. 功的大小如何计算? .....                       | 113 |
| 3. 功率是表示机械什么性质的物理量? .....                | 114 |
| 4. 你记住了这些单位吗? .....                      | 116 |
| 5. 使用机械能不能省功? .....                      | 117 |
| 6. 斜面为什么是一个能省力的简单机械? .....               | 119 |
| 7. 机械效率是表示机械什么性质的物理量? .....              | 120 |
| 8. 怎样区分有用功、额外功和总功? .....                 | 121 |
| 9. 什么是动能? 什么是势能? 它们相互转化的规律是<br>什么? ..... | 122 |
| 三 练习题 .....                              | 124 |
| 四 自测题 .....                              | 125 |
| 练习题部分答案或提示 .....                         | 128 |
| 自测题部分答案或提示 .....                         | 134 |

# 第一章 测 量

## 一 学 习 要 求

1. 熟悉长度单位及换算。正确使用刻度尺，掌握长度测量的基本方法。
2. 了解测量的初步概念；熟悉质量单位及换算；学会正确使用天平。
3. 了解误差产生的原因及减少误差的一般方法。

## 二 学 习 辅 导

测量是实验科学的基础。我们在学习物理过程中，要做很多实验，这就离不开测量。有的同学翻开这一章一看，里面是一些简单长度的测量，认为小学早已学过，容易掌握。但随着学习的深入，将会发现许多测量工具如天平、弹簧秤、量筒、比重计、温度计、电表等都是用刻度显示测量的结果的。而要做到正确的测量，并不是一件简单的事。首先必须掌握好有关长度测量的知识和技能。

这章内容可以分为三个单元：一是长度，二是误差，三是质量。

### 1. 什么是国际单位制？

测量就是将待测的物理量与一个公认的同类标准量进行比较。这个标准量叫做这个物理量的单位。任何物理量的单位都是可以任意选择确定的。世界各国和各个历史时期选择

的单位都不统一，造成目前单位较混乱的局面。面临科学技术的飞跃发展和各国之间在工业、农业、商业等领域中交往日益频繁，迫切需要有统一单位制。1960年国际计量大会决定向全世界推广国际单位制（又称SI制），这种通用而统一的单位制确定了一切测量的“共同语言”，从而增进了各个领域的交往和发展。

国际单位选定的长度的主单位是米（m）；质量的主单位是千克（kg）；时间的主单位是秒（s）；……对其一系列物理量单位也作了相应的规定\*。我们现行物理课本就是根据国际单位制规定的单位进行量度的。

为了在实际应用中更方便，国际单位制除规定各物理量的主单位外，还规定了一些主单位的十进倍数单位和十进分数单位。这些倍、分单位统一规定在主单位前加“词冠”有规则地表示它们。下面就是十进位倍、分单位的词冠表：

| 序 号 | 词冠 | 词冠符号  | 倍乘关系数     | 以长度为例单位换算关系                    |
|-----|----|-------|-----------|--------------------------------|
| 1   | 兆  | M     | $10^6$    | 1千米(km) = $10^3$ 米(m)          |
| 2   | 千  | K     | $10^3$    |                                |
| 3   | 百  | h     | $10^2$    |                                |
| 4   | 十  | da    | 10        |                                |
| 主单位 |    |       |           | 米(m)                           |
| 5   | 分  | d     | $10^{-1}$ | 1分米(dm) = $10^{-1}$ 米(m)       |
| 6   | 厘  | c     | $10^{-2}$ | 1厘米(cm) = $10^{-2}$ 米(m)       |
| 7   | 毫  | m     | $10^{-3}$ | 1毫米(mm) = $10^{-3}$ 米(m)       |
| 8   | 微  | $\mu$ | $10^{-6}$ | 1微米( $\mu$ m) = $10^{-6}$ 米(m) |

注：表中序号较大的单位相对序号较小的单位为低级单位，序

号较小的单位相对序号较大的单位为高级单位。例：分米相对于米是低级单位，而相对于厘米则为高级单位。

## 2. 如何进行单位换算？

在物理计算中，常常要把物理量的倍、分单位换算成主单位，使各物理量的单位都统一成国际单位制主单位。同一物理量单位之间的换算，除要熟悉各级单位之间的进率（长度、面积、体积的进率记忆法可参见第三个问题），还要掌握单位换算方法：将高级单位换算成低级单位时，应将高级单位的数 $\times$ 进率=低级单位的数；将低级单位换算成高级单位时，应将低级单位数 $\div$ 进率=高级单位的数。

**例一** 4.21千米合多少米？

此题属“高换低”，应乘进率。进率是 $10^3$ 。

所以  $4.21\text{千米} = 4.21 \times 10^3\text{米} = 4210\text{米}$

**例二** 350厘米<sup>2</sup>合多少米<sup>2</sup>？

此题属“低换高”，应除以进率，进率是 $10^4$

所以  $350\text{厘米}^2 = \frac{350}{10^4}\text{米}^2 = 0.035\text{米}^2$

有的同学例二的换算中写出这样的算式： $350\text{厘米}^2 = 350 \times 10^2\text{米}^2 = 35000\text{米}^2$ 。我们知道，物理课本的封面面积比320厘米<sup>2</sup>还要小。可是，35000米<sup>2</sup>的面积差不多有六个足球场那么大，二者之间怎么能相等呢？这显然是错误的。查

---

\*国际上规定以七个基本单位和两个辅助单位为基础组成一套单位制度，这个单位制度叫国际单位制。这七个基本物理量及其主单位是：长度，米；质量，千克；时间，秒；电流强度，安培；热力学温度，开尔文；物质的量，摩尔；发光强度，坎德拉。两个辅助单位是：平面角的弧度；立体角的球面角。

其错误的原因，一是将面积进率记成长度进率；其二是换算时“低换高”应该除以进率错成乘进率。还有同学写出这样的算式： $350\text{厘米}^2 = 350\text{厘米}^2 \div 10^4\text{米}^2 = 0.035\text{米}^2$ 。想一想，这个换算过程有没有错，错在哪里？

### 3. 怎样记住面积、体积单位的换算进率？

让我们查一下小学算术课本中长度、面积和体积的单位表，并把它整理如下：

长度  $1\text{米} = 10\text{分米} = 100\text{厘米} = 1000\text{毫米}$

面积  $1\text{米}^2 = 100\text{分米}^2 = 10,000\text{厘米}^2$   
 $= 1,000,000\text{毫米}^2$ 。

体积  $1\text{米}^3 = 1,000\text{分米}^3$   
 $= 1,000,000\text{厘米}^3$   
 $= 1,000,000,000\text{毫米}^3$

用我们初中代数学过的知识，可以将它们改写如下：

长度  $1\text{米} = 10^1\text{分米}$   
 $= 10^2\text{厘米}$   
 $= 10^3\text{毫米}$

面积  $1\text{米}^2 = 10^2\text{分米}^2$   
 $= 10^4\text{厘米}^2$   
 $= 10^6\text{毫米}^2$

体积  $1\text{米}^3 = 10^3\text{分米}^3$   
 $= 10^9\text{厘米}^3$   
 $= 10^{27}\text{毫米}^3$

只要稍为分析一下，就会得出如下结论：面积单位的进率等于长度单位进率的平方；而体积单位进率等于长度单位进率的立方。所以我们只要记住长度单位的进率及上述结论，面积单位和体积单位的进率是很容易推算出来的。

### 例 4.2厘米<sup>3</sup>合多少米<sup>3</sup>?

因为 1 米 =  $10^2$  厘米, 进率是  $10^2$ 。由于体积单位进率等于长度单位进率的立方, 在此题中进率应该是  $(10^2)^3 = 10^6$

所以,  $4.2 \text{ 厘米}^3 = \frac{4.2}{10^6} \text{ 米}^3 = 4.2 \times 10^{-6} \text{ 米}^3$

### 4. 怎样选择适当的测量工具?

我们已经知道, 测量需要达到的准确度是由测量要求所决定的。而测量可能达到的准确度是由测量工具的最小刻度所决定的。在测量前必须根据被测对象的测量要求, 选择合适的测量工具。如要买几尺布, 就没有必要选择准确到毫米的刻度尺来测量。但工厂里用车床加工螺丝或其他零件时, 用最小刻度为毫米的刻度尺的准确度就不够了, 要用精度更高的游标卡尺或螺旋测微器去量度。所以, 在测量的时候, 先要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精度的测量工具。

### 5. 怎样对测量结果进行正确读数和记录?

在测量时, 首先要正确使用测量工具, 还要对测量结果进行正确读数和记录。

读数时, 除要准确读出最小刻度位数外, 还要估计下一位数字。如图 1—1, 木块的长度为 1.35 厘米, 因为最末一位是估计出来的, 因此, 也可读作 1.36 厘米。有的同学只读成

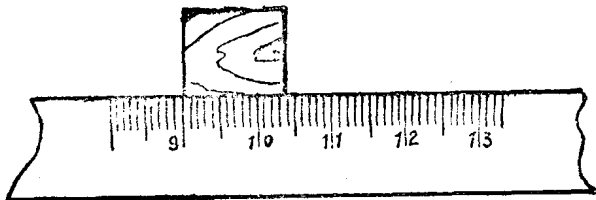


图 1—1

1.3厘米或1.4厘米是不对的。因为他没有估计出下一位数字。又有的同学读成1.355厘米也是不对的，因为我们不可能将一毫米的长度分成100份，并估计出其中的55份。图1-1的测量结果若用米、毫米为单位，则可以分别读成0.0135米或13.5毫米，我们可以看出，每个结果的倒数第二位都是毫米位，所以它们表示相同的精度。因此，在测量中，我们可以任意选用单位表示测量结果。反之，我们可以从测量结果的倒数第二位看出某数据是用什么精度的测量工具测量的。例如，有一个人测一块木板的长度，结果是2.147米，它的倒数第二位是厘米位，所以我们可以确定这个人是用最小刻度为厘米的刻度尺来测量的。

记录测量结果时，一定要有数值，有单位。只记数值，不记单位的结果是毫无意义的。例如：1.5这个数在测量结果中表示什么？是1.5秒钟，还是1.5米，还是1.5吨？无法确定。

#### 6. 如何正确使用刻度尺？

长度测量的基本工具是刻度尺。使用时要使尺的刻度线接近被测物体，这是为了能容易看准物体边线与刻度线正对的刻度值；第二，刻度尺不能歪斜；第三，读数时要使人的视线跟尺相垂直；第四，读数时要估测最小刻度值下一位数字；第五，记录时要记住写上单位；第六，为了减少误差，应多次测量，并取它们的平均值。

常常有些物体的长度不能用刻度尺直接测量，需要用一些辅助工具，采取一些特殊办法才能测量。

下面简介几种：

① 测量曲线长度时，可用课本上介绍的利用滚轮、棉线进行测量。

② 测量微小长度（象纸的厚度，细丝的直径）时，可用课本上介绍的积累法去测量。

③ 测量锥体的高、球体的直径时，可参照课本上介绍的利用刻度尺和三角板配合的方法测量。

④ 生产实际中常用卡钳配合刻度尺来测量圆柱体的直径、圆筒的内、外径。卡钳分内卡（用来测内径）、外卡（用来测外径）。图 1—2 中用卡钳脚尖紧贴被测物体，使二脚尖距离等于物体的内径或外径。再用刻度尺量出卡钳二脚间距离，就得到了圆筒的内径或外径值。

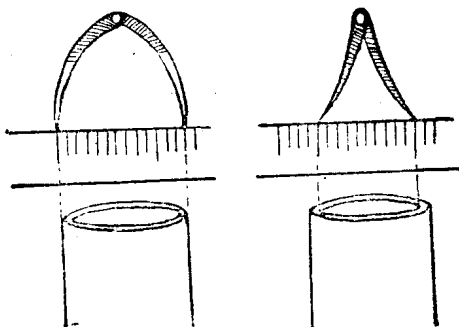


图 1—2

⑤ 远距离可利用雷达或激光器发出的电磁波进行测量。还有用数学中的三角知识来测量。这里就不作介绍了。

#### 7. 误差是怎样产生的，如何减少误差？

测量值与真实值之间的差异叫误差。误差在实验中是无法避免的，但可以尽量减少。产生的原因有主观因素（人的实验技能及对最后一位数的估计），也有客观因素（测量工具的精度）。要减小误差就必须从产生误差的原因上去加以改进。也就是除了选用精度较高的测量工具，减小由于测量工

具精度不够产生的误差外，还要求提高自己的实验技能，并进行认真、细致的重复测量，取其平均值，才能获得较正确的测量结果。

#### 8. 如何正确使用天平去测量物体的质量？

质量是物体本身所固有的一种特性。这是因为，无论物体的形状、温度、状态或它所在位置如何变化，它的质量都是不会改变的。

在实验里我们常常用天平来测量物体的质量。课本里已经介绍了物理天平的构造和使用方法，下面我们对有关问题作一些补充：

① 使用天平测量物体的质量前，应该先了解我们使用的天平的“称量”和“感量”。“称量”是指天平所能称量的最大质量；“感量”是指天平的精确度。一般在天平底板铭牌上都有标明。从天平横梁的游码尺上的最小刻度也可以确定天平的感量。明确天平的称量和感量对正确使用天平很重要，前者可以确定天平能够测量的最大限度；后者可以确定测量结果的精确度，以便正确读数和记录。

② 有的天平(如课本里的图示)是观察重锤尖端是否正对底板小锥尖来判断底板的水平情况。具体调法是：*a.*人正对止动旋钮*E*。*b.*先看重垂线小锤尖端是在小锥体尖端的前面还是后面，如果在它的前面，则同时将底板下面左、右两个螺钉顺时针方向旋出底板。如果在小锥体尖端的后面，则同时将两个螺钉反时针方向旋入底板，直到两尖端在一条平行于底板边的横线上为止。*c.*再看重垂线小锤的尖端是在小锥体尖端的左边还是右边？如果在左边，则把底板左边的螺钉从底板内旋出，把右边的螺钉旋入底板，如果在右边，则刚好相反，直到两尖端正对时为止。*d.*如果对底板下面的两