

初中物理复习指导

王常岐 李治凯 编
关蕴筑 郭凌元

辽宁人民出版社

一九八四年·沈阳

初中物理复习指导

Chuzhong Wuli Fuxi Zhidao

王常岐 李治凯 编
关蕴筑 郭凌元

辽宁人民出版社出版 辽宁省新华书店发行
(沈阳市南京街6段1里2号) 大连印刷一厂印刷

字数: 180,000 开本: $787 \times 1092 \frac{1}{2}$ 印张: $8 \frac{1}{4}$

印数: 1—262,000

1984年8月第1版

1984年8月第1次印刷

责任编辑: 杨力 王越男 责任校对: 周全
封面设计: 吴江

统一书号: 7030·311 定价: 0.67元

前 言

本书是根据新编初中物理课本编写的。可供初中学生复习使用，也可作社会青年文化进修和中学物理教师教学参考。

全书分为力学、光学、热学、电学和实验五部分。对每部分基础知识都进行了分析、比较，并概括成几个单元。除实验部分外，每个单元包括复习要点、内容分析、易错易混的问题、典型例题分析、解题要点等。在内容的安排上力求做到全而不散，重点突出；同时又注意把握知识的深度和广度。每一单元后选了一定量的练习题，书后附有综合练习题和练习题答案，其中带※号的习题供练习参考。

在编写中，我们着眼于培养学生的分析问题和解决问题的能力，注意引导他们打开思路，开阔眼界，掌握正确的思维方法和解题途径。

本书力学部分由李治凯执笔；光学部分由关蕴筑执笔；热学部分和实验部分由王常岐执笔；电学部分由郭凌云执笔。经过集体讨论，最后由王常岐整理定稿。辽宁省教育学院杨喜润等同志审阅了初稿，并提出宝贵意见，在此谨表谢意。

由于我们的水平有限，编写时间仓促，书中错误或不当之处，敬请读者批评、指正。

编 者

一九八四年三月于鞍山

目 录

第一部分 力 学	1
第一单元 测 量	2
练习题一	12
第二单元 运动和力	16
练习题二	29
第三单元 压强和浮力	35
练习题三	56
第四单元 功和能	63
练习题四	78
第二部分 光 学	86
第一单元 光的反射	86
练习题一	96
第二单元 光的折射	100
练习题二	108
第三单元 光的色散 物体的颜色	109
练习题三	110
第三部分 热 学	112
第一单元 热膨胀 热传递	112
练习题一	120

第二单元 热 量	122
练习题二	131
第三单元 物态变化 分子运动论	136
练习题三	147
第四单元 热和功 热机	152
练习题四	160
第四部分 电 学	164
第一单元 简单的电现象	164
练习题一	172
第二单元 电流定律	176
练习题二	189
第三单元 电功和电功率	194
练习题三	211
第四单元 电磁现象	215
练习题四	230
第五部分 实 验	234
第一单元 几种类型实验的特点和要求	234
第二单元 常用仪器和设备	236
第三单元 几个实验范例	239
综合练习题一	246
综合练习题二	249
练习题答案	254

第一部分 力 学

力学是研究物质机械运动规律及其应用的科学。机械运动是物质运动的最简单形式，它与其它的物质运动形式有着密切的联系。因此，力学是物理学中最基础最重要的分科。

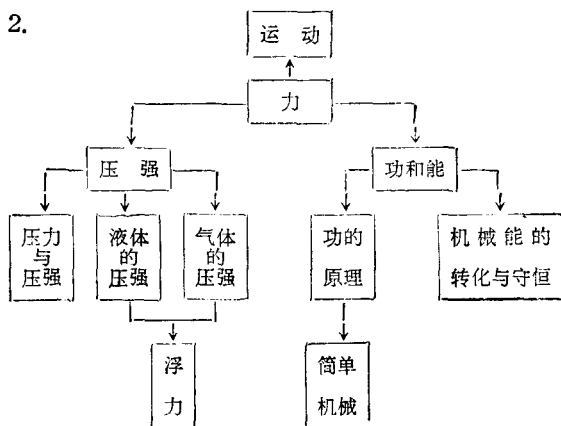
初中阶段，力学涉及简单的测量、运动和力、压力和压强、功和能等内容。

复习这部分知识，要牢牢掌握力、压强和功三个重要概念；复习好下列知识：密度的计算、液体压强的计算、牛顿第一运动定律、阿基米德定律、杠杆的平衡条件和功的原理。

这部分内容可概括为：

1. 测量

2.



第一单元 测 量

物理学是以实验为基础的科学，测量则是实验的基础，是观察实验不可缺少的步骤，是学习物理的基本功。从某种意义上讲，离开了测量，就不可能有物理这门科学。

本单元将对长度的测量、误差、质量的测量以及物质密度的测定分别加以讨论。

复习要点

1. 掌握长度的测量知识和长度单位的换算；初步了解误差产生的原因和减少误差的途径。

2. 了解质量的初步概念，学会使用天平测量质量，掌握质量单位的换算。

3. 初步理解密度的概念，学会测定物质的密度，掌握密度的单位，并能利用密度公式计算物体的质量、体积和密度。

内容分析

一、长度的测量

长度测量是最基本的测量。因此，必须首先复习好。

(一) 长度的单位

国际上规定以“米”作为长度的主单位，其它长度单位都是由“米”派生出来的。如千米、分米、厘米、毫米

……。它们的关系是

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

在记录测量结果时，必须在数值后面写出所用的单位，否则是没有意义的。

(二) 长度的测量工具

测量长度的基本工具是刻度尺。此外，还有游标卡尺和螺旋测微器（千分尺）等。

测量所要达到的准确程度跟测量的要求有关系。而测量所能达到的准确程度是由刻度尺的最小刻度决定的。因此，在测量长度时，要先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的测量工具。

〔例题 1〕 为制作书桌的台布，需要测量书桌的长和宽。选用最小刻度是什么的刻度尺来量？举出具体数据来说明其单位、准确数字和估计数字。

答：在此题中，要求准确到厘米，所以，应选用最小刻度为厘米的刻度尺来量。假如，测量出书桌的数据是：长为 110.4 厘米，宽为 39.8 厘米，它的单位当然是厘米。其中 110 与 39 都是准确数字。厘米后面（即小数点后面）的 0.4 与 0.8 都是估计数字。

(三) 长度测量的几种特殊方法

1. 曲线的长度测量

可以用一个轮子沿曲线滚动，测出轮子的周长，记下滚过的圈数。可按下面公式计算

曲线的长度 = 周长 $\times$ 圈数

火车、汽车的里程表，就是按这个道理作的。

对较短的曲线，还可以利用软线与曲线完全重合，再量出软线与曲线重合部分的长度就可以了。

2. 某些不能直接利用刻度尺来测量长度的物体，可以用直角三角板与刻度尺配合测量。如测量圆锥体的高，可让直角三角板的一条直角边与刻度尺重合，另一直角边与底面平行，而且与圆锥的顶点相切。这样，刻度尺便可量出圆锥的高。测量人的身高，就是根据这个道理。

3. 测量薄纸的厚度、细线的直径等，都可用累积的办法去测量。测量出很多张纸的厚度，被纸的张数除；测量出许多根细线排列起来（绕在直棒上）的宽度，再被细线排列的根数除。

二、误差

（一）误差的概念

测量值跟真实值的差异叫做误差。

（二）减小误差的方法

1. 采用精确的测量工具，可以减小由于测量工具不准确而产生的误差。

2. 采用多次测量求平均值的办法，可以减小由于人为的原因而产生的误差。

〔例题 2〕一块钢板长 1254.4 毫米，宽 800.3 毫米，厚 11.1 毫米。如果用最小刻度为厘米的尺来量它，从而求出它的体积。这样计算出来的体积会有多大的误差？

解：按照已知数据计算出的体积（真实值）

$$V = 1254.4 \times 800.3 \times 11.1 = 11143249.152 \text{ (毫米}^3\text{)}$$

$$= 11143.249152 \text{ (厘米}^3\text{)}$$

若用最小刻度为厘米的尺来量它时，求出的体积

$$V' = 125.4 \times 80.0 \times 1.1 = 11035.2 \text{ (厘米}^3\text{)}$$

算出的误差

$$\Delta V = V - V' = 11143.249152 - 11035.2 = 108.1 \text{ (厘米}^3\text{)}$$

答：误差为108.1厘米³。

通过计算发现，用最小刻度为毫米的刻度尺比用最小刻度为厘米的刻度尺量同一块钢板的体积相差 108.1 厘米³，数字是惊人的。这说明选用精确的测量工具的重要性，就在于它可以减小由于测量工具而产生的误差。

三、质量的测量

(一) 质量的概念

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。

(二) 质量的单位

国际单位制中，质量的主单位是千克。此外，还有吨、克、毫克等。它们的关系是：

$$1 \text{ 吨} = 1000 \text{ 千克}$$

$$1 \text{ 千克} = 1000 \text{ 克}$$

$$1 \text{ 克} = 1000 \text{ 毫克}$$

(三) 测量质量的主要工具是天平。此外，还有杆秤、托盘秤和磅秤等。

使用天平时要注意：

- (1) 使用天平前要先调节天平。①使天平底板水平，
- ②使天平横梁平衡。

- (2) 使用天平时要精心。①防止天平及砝码生锈或腐

蚀，②注意保护天平横梁上的刀口。

在测量液体或腐蚀性物质时，要先将待测的液体或腐蚀性物质装入称好质量的器皿里，再称其质量，然后减去器皿的质量，就是待测液体或腐蚀性物质的质量。

〔例题3〕有个同学在使用天平时，先调节横梁，使之平衡，而后再调节底角螺丝，使之水平。想想看，这样调节好不好？为什么？

答：这样调节不好。因为在调节底角螺丝时，会破坏横梁的平衡，必须再调节横梁，使它重新平衡。这样，先调节横梁，使之平衡，就没有用了。

四、物质密度的测定

（一）密度的概念

单位体积的某种物质的质量，叫做这种物质的密度。可以写成公式

$$\text{密度} = \frac{\text{质量}}{\text{体积}}$$

如果用 ρ 代表物质的密度， m 代表物质的质量， V 代表物体的体积，那么上面公式可以写作

$$\rho = \frac{m}{V}$$

注 意

（1）公式中 m 、 V 必须相对应，我们只要知道了某种物质的质量 m 和它的体积 V ，就可以计算出它的密度 ρ 来。所以， m 、 V 与 ρ 都是指同一种物质而言，否则是没有意义的。

（2）公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 不能说成“物质密度 ρ 与它的质

量 m 成正比,与它的体积成反比”。因为密度是表示物质本身的一种特性的,它不随质量或体积的变化而变化。对同一种物质来说,它的密度是一个常数(不变的)。如果物质的质量增大几倍,它的体积也必然增大几倍。所以,只能说“同种物质的质量跟它的体积成正比”,或者“同种物质的体积跟它的质量成正比”。

密度的单位有:千克/米³, 千克/分米³和克/厘米³等。它们的关系是

$$1 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 = 1 \text{ 千克/分米}^3 = 1 \text{ 克/厘米}^3。$$

一些固体的密度

物 质	密度 (千克/米 ³)	物 质	密度 (千克/米 ³)
铂	21.5×10^3	大理石	2.7×10^3
金	19.3×10^3	花岗石	2.6×10^3
铅	11.3×10^3	玻璃	2.5×10^3
银	10.5×10^3	混凝土	2.2×10^3
铜	8.9×10^3	砖	$1.4 \sim 1.6 \times 10^3$
钢、铁	7.8×10^3	冰	0.9×10^3
铸铁	7.0×10^3	蜡	0.9×10^3
铝	2.7×10^3	干松木	0.4×10^3

一些液体的密度

物 质	密度 (千克/米 ³)	物 质	密度 (千克/米 ³)
水银	13.6×10^3	柴油	0.85×10^3
硫酸	1.8×10^3	煤油	0.8×10^3
海水	1.03×10^3	酒精	0.8×10^3
纯水	1.0×10^3	汽油	0.71×10^3

一些气体的密度

物 质	密度 (千克/米 ³)	物 质	密度 (千克/米 ³)
氯	3.21	一氧化碳	1.25
二氧化碳	1.98	水蒸汽(100℃)	0.50
氢	1.43	氨	0.18
空气	1.29	氫	0.09

气体的密度跟温度等条件有关，表中是通常条件下的密度值。

从以上密度表中可以看出，每种物质都有一定的密度，不同物质的密度是不同的。因此，我们可以根据密度的大小来判断它是什么物质。所以说，密度是表示物质特性的物理量。气体的密度比固体、液体的密度小一千多倍。个别固体如冰、干松木的密度是小于水的密度的。水银、硫酸、海水的密度是大于纯水密度的。要记住一些常用的物质密度，如铜、铁、铝、冰、水银、纯水、酒精和空气等。

(二) 物质密度的测定

根据密度的定义可以知道，测定物质密度必须先测出物质的质量和体积，然后再根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ ，计算出物质的密度。

1. 固体物质密度的测定

(1) 有规则几何形状的固体密度，可借助于长度的测量，先求出它的体积 V ，再用天平等工具测量出它的质量 m 。

然后，按公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 计算出它的密度 ρ 。

(2) 无规则形状、不溶于水的固体，它的密度又大于

1×10^3 千克/米³ 的。可先用天平测量出它的质量 m ，再把该固体完全浸入到量筒的水中。根据量筒中水位的变化，就可以知道固体的体积 V ，然后按公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 计算出它的密度。

当学完浮力以后，此类问题与固体密度小于水密度的，都可以通过浮力问题去解决。

2. 液体密度的测定

使用天平测量出液体的质量，再用量筒量出该液体在量筒中的容积（它的体积 V ）。然后，按公式就可以计算出液体的密度来。

总之，只要能设法测出某种物质的质量和它的体积，就可以利用密度公式，计算出它的密度。

解 题 要 点

1. 有关密度的计算题，主要是应用密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 求物质的密度、体积、质量。即，已知其中两个物理量，去求另外一个物理量。公式中的 ρ 、 m 、 V 均指同一物质而言，否则是不行的。

2. 在计算问题时，必须统一单位。

〔例题 4〕 称得铅球质量是 5.5 千克，体积是 0.55 分米³。问这种铅球是否是纯铅做的？

解：根据已给出的数据，可以计算出它的密度，再按密度表查出纯铅的密度，如果相等，就说明是纯铅做的。否则，就是不纯。

由密度公式得 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{5.5}{0.55 \times 10^{-3}} = 10 \times 10^3 \text{ 千克/}$

米³。

查密度表可知, $\rho_{\text{铅}} = 11.3 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3$ 。

答: 这个铅球不是纯铅做的。

此题还有两种解法, 想想看。你会做吗? 实在不会的话, 能否在例题 7 受到启发?

常用这种方法初步判断矿石的种类, 精选矿石和盐水选种等。

〔例题 5〕 要浇铸一个铸铁件的体积是 0.2 米^3 , 需熔化多少千克铸铁? (铸铁的密度 $\rho = 7.0 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3$)

解: 由密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 得

$$m = \rho V = 7.0 \times 10^3 \times 0.2 = 1.40 \times 10^3 \text{ 千克}$$

答: 需要熔化 $1.40 \times 10^3 \text{ 千克}$ 铸铁。

利用这种办法, 可以计算出某些难以称量的物体的质量。

〔例题 6〕 有一个瓶子最多能装 0.6 千克 水, 问这个瓶子能不能装下 0.5 千克 酒精?

解: 按公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 得 $V = \frac{m}{\rho}$

所以, 这个瓶子的容积 $V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{0.6}{1.0 \times 10^3} = 0.6 \times$

$10^{-3} \text{ (米}^3\text{)}。$

若用这个瓶子装酒精, 即

$$V_{\text{酒精}} = V_{\text{水}} = 0.6 \times 10^{-3} \text{ 米}^3$$

因此, 这个瓶子最多能装酒精

$$m_{\text{酒精}} = \rho_{\text{酒精}} V_{\text{酒精}} = 0.8 \times 10^3 \times 0.6 \times 10^{-3} = 0.48 \text{ (千克)}$$

答：这个瓶子只能装酒精 0.48 千克，装不下 0.5 千克酒精。

想一想，你还有什么办法解出这个题？

〔例题 7〕 一个铁球质量为 1 千克，体积为 150 厘米³，问这个铁球是不是实心的？

分析：题中已给出铁球的质量 m 和体积 V ，查表还可以知道铁的密度 ρ ，要判断它是不是实心的，则应根据密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ ，利用其中两个已知量，求出第三个量，再与给

定的第三个量加以比较，便可以确定。其解法有以下三种：

解法（1） 假如它是实心的，其质量应为

$$m = \rho V = 7.8 \times 10^3 \times 150 \times 10^{-6} = 1.17 \text{ (千克)}$$

其结果比实际的质量大，可见它是空心的。

解法（2） 假如铁球是实心的，它的体积应为

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1}{7.8 \times 10^3} \approx 0.1282 \times 10^{-3} \text{ (米}^3\text{)}$$

$$= 128.2 \text{ 厘米}^3$$

其结果比实际的体积小，可见铁球是空心的。

解法（3） 假如铁球是实心的，它的密度应为 7.8×10^3 千克/米³。但是，按已给的数据计算出的密度为

$$\rho' = \frac{m}{V} = \frac{1}{150 \times 10^{-6}} = 6.67 \times 10^3 \text{ (千克/米}^3\text{)}$$

其结果比铁的密度小，可见它是空心的。

请你比较一下，哪种办法最简便？

练 习 题 一

一、解释现象

1. 在测量人的身高时，总要立一根竖直的柱（或靠墙），通过人的头顶让直尺与立柱成垂直，然后再量出直尺与立柱的交点到地面的距离，这就是人的身高。为什么？

2. 许多人测量同一物体的周长时，即使用同一刻度尺，为什么所得的结果却不完全一样？在确定圆周长的值时，又为什么不采取少数服从多数的原则，而采取求平均值的办法？

3. 把水冻成冰，铁块熔化成铁水，质量为什么不改变？

4. 为什么用物质的密度可以判定它是什么物质构成的，或构成的物质纯不纯？

二、改错题

把下列各题中的错误改过来，填入括号内。

1. 身高176；（ ）

20000厘米³ = 200米³；（ ）

0.55分米³ = 55厘米³；（ ）

2. 物质的密度跟它的质量成正比，跟它的体积成反比；（ ）

3. 因为水的密度 $\rho = 1.0 \times 10^3$ 千克/米³所以1000千克 = 1米³；（ ）

4. 因为花岗石的密度是 2.6×10^3 千克/米³。

a. 每立方米的花岗石的质量是 2.6×10^3 千克/米³，
（ ）