

物理习题指导

(全日制十年制学校初中部分)

北京教育学院东城分院物理教研组 主编

人民交通出版社

物理习题指导

(全日制十年制学校初中部分)

北京教育学院东城分院物理教研组 主编

图书馆

人 民 交 通 出 版 社

物理习题指导

(全日制十年制学校初中部分)

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 006 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 787×1092 1/32 印张: 9.875 字数: 224 千

1981年8月第1版

1981年8月第1版第1次印刷

印数: 0001—334,000册 定价: 1.00元

前 言

为了加强基础知识教学，提高教学质量，我们编写了这本《物理习题指导》，以适应全日制十年制学校初中物理教学的需要。

本书的一千多个习题中，绝大多数为练习题，此外还有一定数量的思考题和实验题。这些可以作为学生的补充作业，也可供教师备课参考。书中较难的习题，以*号表示，个别超出初中阶段教学大纲的习题，加△号表示。

为了使用便利，本书按中学通用的物理课本（人民教育出版社1979年版）第一、二册的章节顺序编排。每章分为：目的要求、解题要点、解题示例、习题和答案五个部分。书后还附有一些常用的物理常数表。

本书曾作为内部材料，在北京市及部分省、市的部分中学试用，受到广大教师和学生的欢迎，大家肯定了这本书的优点，也满腔热情地指出了它的不足。为了适应读者的需要，我们已根据试用者的意见，对全书进行了认真的校核、修改和增删，并予以正式出版。

参加本书编写的同志有（按姓氏笔划为序）：王佩生、王绅熙、邓世琪、齐世明、曲士颖、李启善、姜昆阳、唐玉籍、秦德明、曾昭瑜。

限于我们的水平，书中一定还有不少缺点和问题，衷心希望读者给我们提出宝贵意见。

北京教育学院东城分院物理教研组

目 录

前 言

卷 一

第一章	测量	1
第二章	重量	14
第三章	力	22
第四章	液体的压强	35
第五章	气体的压强	46
第六章	浮力	56
第七章	运动和力	76
第八章	简单机械	99
第九章	功和能	115
第十章	热量	134
第十一章	物态变化	147
第十二章	分子热运动 热能	156
第十三章	热机	163

卷 二

第一章	电流和电路	169
第二章	电流定律	177
第三章	电功 电功率	205
第四章	液体、气体、真空中的电流	223
第五章	电磁现象	228

第六章	电磁感应	242
第七章	光的反射	261
第八章	光的折射	270
第九章	光学仪器	302

附 录

表 1	常见物质的比重	305
表 2	一些材料之间的滑动摩擦系数	305
表 3	几种材料的燃烧值	305
表 4	几种物质的比热	306
表 5	几种物质的熔点	306
表 6	几种物质的熔解热	306
表 7	几种液体在 1 个大气压下的沸点	306
表 8	几种液体在沸点时的汽化热	307
表 9	几种材料 20°C 时的电阻率	307
表 10	几种媒质的折射率	307
表 11	希腊字母表	308

卷 一

第一章 测 量

目的要求

1. 了解测量在生产、科学技术和日常生活中的重要意义；掌握长度测量的基本知识，对长度的单位形成具体的观念；掌握长度单位的换算，学会正确使用刻度尺和卡钳。
2. 了解质量的初步概念，掌握质量单位的换算，学会正确使用天平。
3. 了解测量时间的基本方法，对时间单位形成具体的观念，掌握时间单位的换算。

解题要点

1. 对本章所涉及到的基本单位(米、千克、秒)，在头脑里应该有明确的印象，也就是形成具体的观念。如1米有多长？1千克有多少？1秒有多久？特别是对我们经常会遇到的物体的长度、面积、体积和质量，或发生某一现象的时刻及其经历的时间，都应该学会正确估测。掌握这种本领会对实际测量有重要参考价值。

2. 课本和本书中，安排了一定数量要通过实践作答的题目。这类题目，要求读者首先要看懂题目要求，再认真地动手去做。在动手做的过程中，强调要细致入微地观察所发生的现象。然后，积极思考，多问几个为什么，才能根据所学

过的物理知识来作出答案。

3. 习题中有一些题要使用基本测量工具。本章所使用的测量工具有刻度尺、天平和秒表。使用它们测量时一定要严肃认真、一丝不苟，尽最大努力减小误差，培养良好的习惯，严格地按规定的步骤和要求正确使用量具。今后做物理实验时，会经常用到它们。

4. 要完整地表达一个物理量，不但要求数值准确无误，而且要求单位选用适当。也就是说，在测量和计算过程中，对每一个物理量都要求数值准确并缀以适当的单位。否则是没有任何意义的。

5. 本章部分习题的数字的位数较多，读者应力求用数学课中已学过的正指数的知识，用10的正指数幂的形式表示多位数。随着知识不断丰富，进而再扩展到用10的负指数幂的形式表示多位小数。关于有效数字，在初中阶段不做过多要求。

解题示例

例1：完成下列单位换算(题中数值均为准确值)

- (1) 3 米 = _____ 厘米。
- (2) 760 毫米 = _____ 厘米。
- (3) 30 分米² = _____ 厘米²。
- (4) 4,000,000 米² = _____ 千米²。
- (5) 2,500 米³ = _____ 分米³。
- (6) 70,000 厘米³ = _____ 分米³。
- (7) 6 吨 = _____ 千克。
- (8) 48,750 克 = _____ 千克。
- (9) 3 日 = _____ 小时。
- (10) 3,000 秒 = _____ 分。

(11) 1 日 = _____ 秒.

解:

(1) 3 米 = 3×100 厘米 = 300 厘米

(2) 760 毫米 = $\frac{760}{10}$ 厘米 = 76 厘米

(3) 30 分米² = 30×100 厘米² = 3,000 厘米²

(4) 4,000,000 米² = $\frac{4,000,000}{1,000,000}$ 千米² = 4 千米²

(5) 2,500 米³ = $2,500 \times 1,000$ 分米³ = 2,500,000 分米³

(6) 70,000 厘米³ = $\frac{70,000}{1,000}$ 分米³ = 70 分米³

(7) 6 吨 = $6 \times 1,000$ 千克 = 6,000 千克

(8) 48,750 克 = $\frac{48,750}{1,000}$ 千克 = 48.75 千克

(9) 3 日 = 3×24 小时 = 72 小时

(10) 3,000 秒 = $\frac{3,000}{60}$ 分 = 50 分

(11) 1 日 = $24 \times 60 \times 60$ 秒 = 86,400 秒

例 2: 用有毫米刻度的尺, 来量度一木块的长度, 如图 1-1 所示。它的长度是多少? 它的准确程度怎样? 为什么?

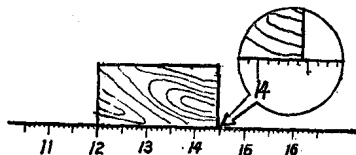


图 1-1

答: 图 1-1 所示的木块长度

$$L = 14.45 \text{ 厘米} - 12.00 \text{ 厘米} = 2.45 \text{ 厘米}$$

因为测量的起点是 12.00 厘米处，所以要把读数减去 12.00 厘米，这种处理方法叫做零点修正，今后在物理实验中要经常用到。

因为终点读数的毫米的下一位数字 5 是靠眼睛估计得来的，所以这个测量结果的准确的数字，只能到 2.4 厘米。

14.45 厘米读到小数点后面第二位，起点“12 厘米”写做 12.00 厘米，这是考虑到有效数字的结果。这种处理方法以后在高级物理课的学习中将会讲到。

例 3：砖的长 2.4 分米，宽 115 毫米，高 5 厘米，求它的体积是多少厘米³？合多少分米³？

注意：这里给的长、宽、高单位不统一，应该先统一起来再计算求出结果。

已知： $a = 2.4 \text{ 分米} = 24 \text{ 厘米}$ 。

$b = 115 \text{ 毫米} = 11.5 \text{ 厘米}$ 。

$c = 5 \text{ 厘米}$ 。

求： $V = ? \text{ 厘米}^3 = ? \text{ 分米}^3$

解： $\because V = a \times b \times c$

$\therefore V = 24 \text{ 厘米} \times 11.5 \text{ 厘米} \times 5 \text{ 厘米} = 1,380 \text{ 厘米}^3$

$= \frac{1,380}{1,000} \text{ 分米}^3 = 1.38 \text{ 分米}^3$

答：砖的体积是 1380 厘米³，合 1.38 分米³。

例 4：给零件表面喷漆，每喷 1 米²用去油漆 100 厘米³，求喷涂厚度是几厘米？合多少微米？

注意：必须要考虑选择适当的单位再进行计算求出结果。

已知： $V = 100 \text{ 厘米}^3$ $S = 1 \text{ 米}^2 = 10,000 \text{ 厘米}^2$

求： $h = ?$

解： $\because V = S \times h$

$$\therefore h = \frac{V}{S} = \frac{100 \text{厘米}^3}{10,000 \text{厘米}^2}$$

$$= 0.01 \text{厘米} = 100 \text{微米}$$

答：喷涂厚度是0.01厘米，合100微米。

例5：外径为10厘米，长1米的金属管体积是2,826厘米³，求金属管的管壁厚度是多少厘米？

注意：这是一个有一定难度的题目，要求能够综合运用数学知识。遇到这类题目，读者可以自行画出如图1-2所示的草图，通过对草图的分析，找出它们各量之间的关系，再计算求出结果。

已知： $V = 2,826 \text{厘米}^3$ $D = 10 \text{厘米}$ $L = 1 \text{米} = 100 \text{厘米}$

求： $h = ?$ 厘米

解：假定是一根实心的金属圆棍，则它的体积 $V_{\text{实}}$ 可以利用圆柱体的体积公式算出。

$$V_{\text{实}} = \pi \times \left(\frac{D}{2}\right)^2 \times L$$

$$= \frac{\pi \times D^2 \times L}{4} \quad (\pi \text{取} 3.14)$$

$$= \frac{3.14 \times 10^2 \text{厘米}^2 \times 100 \text{厘米}}{4} = 7,850 \text{厘米}^3$$

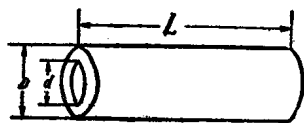


图 1-2

而题目给的金属管的体积是 V ，则中空部分（即直径为 d ，长为 L 的圆柱体）的体积很容易算出

$$V_{\text{空}} = V_{\text{实}} - V$$

$$= 7,850 \text{厘米}^3 - 2,826 \text{厘米}^3 = 5,024 \text{厘米}^3$$

再利用圆柱体的体积公式

$$V_{\text{空}} = \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2 \times L = \frac{\pi \times d^2 \times L}{4}$$

整理后得到新的公式，代入数值计算

$$d = 2\sqrt{\frac{V_{\text{空}}}{\pi L}}$$

$$= 2\sqrt{\frac{5,024\text{厘米}^3}{3.14 \times 100\text{厘米}}} = 8\text{厘米}$$

从图 1-2 中可以看出

$$2h = D - d$$

则 $h = \frac{1}{2}(D - d)$

代入 $= \frac{1}{2}(10\text{厘米} - 8\text{厘米}) = 1\text{厘米}$

答：金属管的管壁厚度是 1 厘米。

习 题

1.1 0.3千米=? 米; 35毫米=? 米; 105毫米=? 米;
1.42米=? 厘米; 50厘米=? 分米; 0.5千米=? 里=? 米。

1.2 我国珠穆朗玛峰的高度是8,848米, 是世界第一高峰, 问合多少千米? 合多少尺?

1.3 我国最大河流长江全长6,300千米, 合多少米? 多少厘米?

1.4 用激光给红宝石打孔, 小孔的直径是 60 微米, 合几毫米? 几厘米?

1.5 一位同学回答: “3.5米等于多少厘米”和 “50厘米等于多少米”这两个问题时, 在黑板上写出了下面两个算式:

$$3.5\text{米} = 3.5\text{米} \times 100\text{厘米} = 350\text{厘米}$$

〔注〕 比较难的习题, 在题前加上·号, 超出教学大纲的习题, 在题前加上△号。

$$50\text{厘米} = 50\text{厘米} + 100\text{厘米} = 0.5\text{米}$$

这两个算式对吗？怎样才对？

1.6 为了测出一根细铁丝的直径，把它在铅笔上单层密绕到50到100匝，用尺量出宽度，求出细铁丝的平均直径是多少？

1.7 试试看，用什么方法能够求出本书一页纸的厚度？

1.8 为什么各种刻度尺的刻线都划得非常细？

1.9 一位同学量得课桌的长是56.5厘米，从这个数据看，这位同学所用刻度尺的最小刻度是多大？

1.10 人体上有几种测长度的“尺子”，虽然不太精确，用起来却很方便。

(1) 叉开手指，大拇指尖和中指尖的距离叫一拃；一个食指的宽度叫一指；一个拳头的宽度叫一拳。

(2) 两臂左右平伸，两手指尖距离叫一庹(tǎo)。

(3) 平常步行两足尖距离叫一步。

用刻度尺量出你自己的一拃、一指、一拳、一庹、一步的长度是多少厘米？多少尺？用它来量书桌的长、一条绳子的长、一棵树的直径、兰球场地一周。再用尺比较一下看看量得准不准。

1.11 想办法用毫米刻度尺测量出茶杯口的直径和周长，并根据量度的结果计算 π 值。

1.12 在纸上画三条长短不同的直线。

(1) 用眼睛估测每条线的长度，把结果记下来。

(2) 用刻度尺测量每条线的长度。

(3) 你用眼睛估测出的每条线的长度和测量值相比误差是多少？

1.13 填写下表(自选单位并填在表内)

1.14 在黑板上用粉笔画出一条任意长的直线，然后请

	一分硬币 的直径	茶杯直径	课桌的长	黑板的长
目测				
用身体标准测				
用刻度尺测				
目测与尺测的差值				

你的同学用眼睛估测这条直线的长度，答案用厘米来表示。把所有的答案(包括你自己的在内)在黑板上写成一竖行。把所有这些估测的结果都加起来，并用答案的个数去除所得的和，就得到了粉笔线长度的估测结果的算术平均值。这以后，再用尺尽可能准确地测量出这条线的长度。

(1) 这条线的目测的平均长度跟用刻度尺测得的长度差多少厘米？

(2) 个别人目测产生的最大误差是多大？

(3) 为了尽可能精确地量度长度应该怎样做？

1.15 用毫米刻度尺来测长度时，最大误差是多大？

1.16 人的体温是 37°C 和 37.0°C 有什么区别？

1.17 地球到月球的距离有 3.8×10^5 千米，过去用几何测量的方法来测这个距离，误差有几千米，现在应用激光测距，误差可以减小到只有几厘米。两者比较，测量精度提高了多少倍？

1.18 $0.3 \text{千米}^2 = ? \text{米}^2$ ； $35 \text{毫米}^2 = ? \text{厘米}^2$ ； $5.4 \text{米}^2 = ? \text{厘米}^2$ ； $7500 \text{毫米}^2 = ? \text{分米}^2$ 。

1.19 我国领土广大，面积约 960 万平方千米，这个面积等于多少平方米？

1.20 下面两个算式对吗？怎样写才对？

$$25 \text{米}^2 = 25 \text{米} \times 10,000 \text{厘米}^2 = 250,000 \text{厘米}^2$$

$$74\text{厘米}^2 = 74\text{厘米}^2 \div 100\text{厘米}^2 = 0.74\text{分米}^2$$

1.21 写出求正方形、长方形、三角形、梯形和圆的面积公式。

1.22 在纸上认真画出1分米²、1厘米²和1毫米²的大小，想一想1分米²含有多少厘米²？1厘米²含有多少毫米²？

1.23 用刻度尺测量并且计算出红领巾的面积是多少厘米²？

1.24 测定本书一页上印刷篇幅的面积。（不计页边的空白处）量度的结果用厘米²、分米²和米²来表示。

1.25 （1）试用眼睛估测一个五分硬币的面积有多少厘米²，把结果记录下来。

（2）用下面的方法可以比较准确地测定五分硬币的面积。把硬币放在一小张有1毫米²方格的坐标纸上，并且用大头针的尖端把它的轮廓描下来。细心地数出图形里完全的方格数和不满一格的方格数，把每一个不满一格的方格平均当做半格算。算出图形里全部方格的总面积之后，把结果记录下来。

（3）求出用眼睛估测的误差。（把用坐标纸测定的硬币面积认为是准确值）

1.26 （1）用眼睛估测茶杯口的面积。

（2）用坐标纸测定茶杯口的面积。

（3）求出用眼睛估测的误差。

（4）用刻度尺测定茶杯口的直径。

（5）利用本题（2）、（4）的结果计算 π 值，并把结果和1.11题的结果加以比较，看哪一次的结果更接近公认值。

*1.27 侦察飞机摄得比例尺为1:2,000,000的某导弹发射场的照片显示：此导弹发射场为一个规则长方形。在照片

中长5厘米,宽3.5厘米,问此导弹发射场的实际面积是多少平方千米?

1.28 $47,896 \text{ 厘米}^3 = ? \text{ 毫米}^3 = ? \text{ 米}^3$; $4.8 \text{ 米}^3 = ? \text{ 厘米}^3$

1.29 下面两个算式对吗?怎样写才对?

$$84 \text{ 分米}^3 = 84 \text{ 分米}^3 \times 1,000 \text{ 厘米}^3 = 84,000 \text{ 厘米}^3$$

$$125 \text{ 分米}^3 = 125 \text{ 分米}^3 \div 1,000 \text{ 分米}^3 = 0.125 \text{ 米}^3$$

1.30 写出正方体、长方体、圆柱体和球体的体积公式。

1.31 学校买到 8 米^3 的木板,每块木板的长是5米,宽是4分米,厚是5厘米。问共买了多少块木板?

1.32 修建北京十三陵水库时,土石方工程共 $1,900,000 \text{ 米}^3$ 。如果把这些土石筑成高1米、宽50厘米的墙,问这堵墙的长度是多少公里?

1.33 给金属表面喷漆,每喷 1 米^2 用去油漆50厘米³,求漆层的厚度是几微米?

1.34 用喷雾器向农作物上喷撒农药,每 1 米^2 的田地上需用药液300毫升,喷射 10000 米^2 的田地将用药多少升?

1.35 量度工件的内孔或外圆的直径时,各需用哪种卡钳?怎样进行测量?

1.36 一种叫做桉树的树籽非常小,每六百万粒才1,000克,平均每粒种子是几克?合几毫克?

1.37 我国四川省发现一种恐龙化石叫“合川马门溪龙”,估计这个大动物当时的体重约有50吨,问这只恐龙的体重能抵上多少个体重为50千克的人?

1.38 使用物理天平称量时,必须先对天平进行调整。
问:

(1)怎样判断天平底座是否水平?如果不水平,应该调

整什么?

(2) 如果指针不指零点, 偏左怎样调整? 偏右怎样调整?

1.39 怎样称出一粒大米, 一枚大头针的质量?

1.40 怎样才能利用不准确的天平(天平的左右两盘里不装物体时, 经反复调整仍不平衡)准确地称出物体的质量?

1.41 (1) 按照图 1-3, 用铅笔、两个火柴盒和线做一个天平模型。把中间的线套 0 沿着铅笔慢慢移动, 使天平平衡。

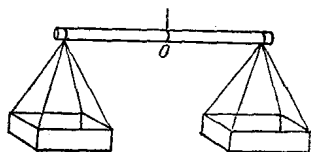


图 1-3

(2) 利用学校实验室的天平, 用厚纸或细金属丝做质量为 50, 100, 200, 500 毫克的小砝码。用比较粗的金属丝做质量是 1、2、5、10 和 20 克的砝码。也可以用罐头盒的铁皮或别的废品来做砝码。

(3) 利用自制的天平和砝码测定下列物体的质量: 五分硬币; 钢笔尖; 橡皮。称量装有火柴和没有火柴的火柴盒的质量, 从而测定一根火柴的平均质量。并思考一下装入的火柴是多些好, 还有少些好? 为什么?

(4) 在天平上放一个小容器(例如香脂盒的金属盒盖, 往其中滴入一定滴数的水。测定全部水滴的总质量, 然后用滴数来除它, 用毫克和克表示一滴水的质量。

1.42 一回归年的准确时间是 365 日 5 时 48 分 46 秒, 算出一回归年一共是多少秒?

1.43 (1) 一昼夜是多少秒?

(2) 一星期是多少秒?

1.44 100 秒是几分钟? 是几小时? 是几昼夜?