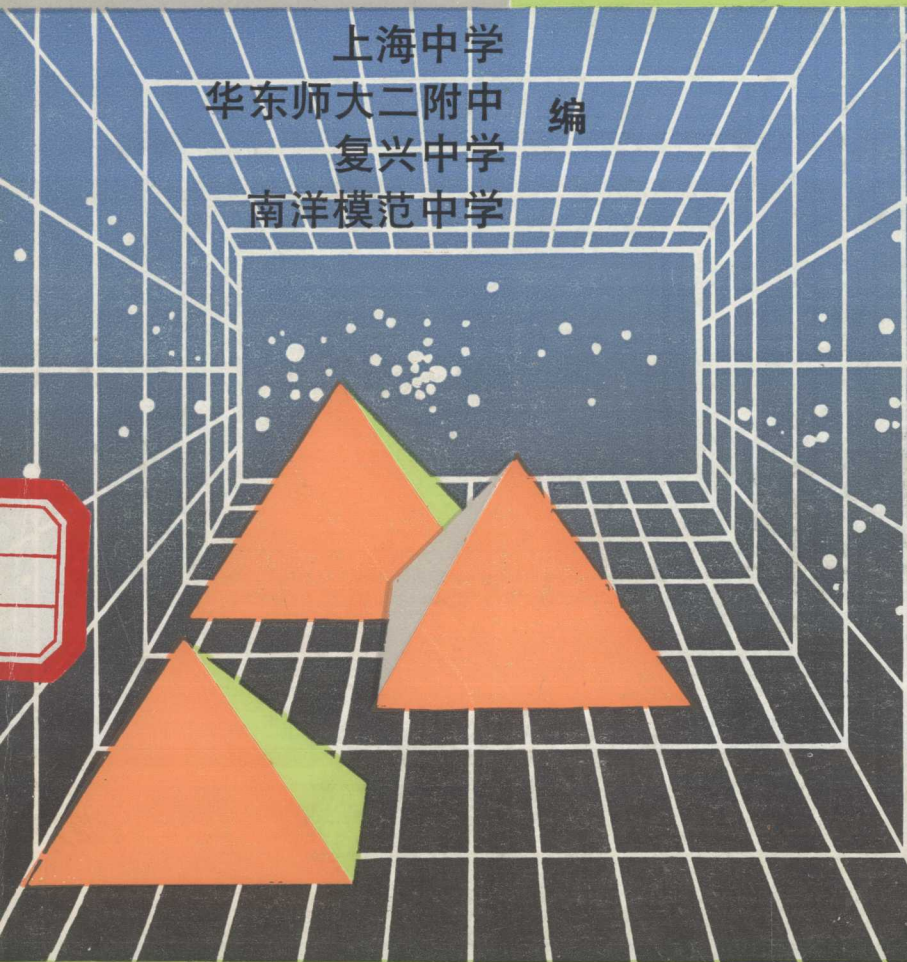


初提
高中
学习丛书
刘佛年
题

物理

上海中学
华东师大二附中
复兴中学
南洋模范中学
编



上海科学技术出版社

·初中学习提高丛书·



上海中学
复兴中学

华东师大二附中
南洋模范中学

编

上海科学技术出版社

• 初中学习提高丛书 •

物 理

上海中学 华东师大二附中 编
复兴中学 南洋模范中学

上海科学技术出版社出版、发行
(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所经销 上海市印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 8.75 字数 190,000

1993 年 5 月第 1 版 1993 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—10,000

ISBN7-5323-3170-9/G·539

定价: 3.90 元

(沪)新登字 108 号

内 容 提 要

本书是集辅导与深化于一体的中学生课外读物。对初中物理的内容作了加深和提高,顺序编排上与初中物理课本同步。全书分为二大部分:第一部分“知识要点与学习指导”,归纳了基本物理概念及原理,通过典型例题的分析引导学生掌握重点、难点及知识的内在联系。第二部分为“学和用”,提供了一定数量的综合训练题及竞赛题,有助于提高学生解题技能和技巧,供学有余力的学生掌握更深更广的物理知识。

编委会成员

彭文怡 唐盛昌 张济正 张茂昌
过传忠 顾朝晶 许镇国 陈国强

为了高高的金字塔

——寄语初中生(代序)

校长的话:

每个人一生的学习好比是建造一座金字塔。塔尖代表着你学业上的最高成就,塔基就是你学业的基础。塔基宽厚,塔身才能稳固,塔尖才能高耸入云。而在初中阶段的学习,正是重要的打基础时期。

在这个阶段,同学们应扎实学好基础知识,掌握基本技能,努力提高思维能力和自学能力,培养良好的科学文化素质。根深才能叶茂,见多方能识广,我希望同学们经过自己的努力,在原有的基础上有所提高,有所前进,去争取更加光辉的未来。

前进要有正确的方向;提高需要高明的指导。编写本丛书的作者都是各门学科的行家里手,他们集多年教学之经验而编写的这套丛书,可以引导大家去汲取知识的精华,体会方法的奥妙,发展应用的能力。高格调的立意,高品位的选材,能给同学们带来高质量的效益,高层次的收获。我期待你们不断努力,永远前进,在一块块厚实的基础上,去建造你们成功的金字塔!

——上海中学校长、特级教师 唐盛昌

教师的话:

是的,一座金字塔有多高的塔尖,相应地就有多宽多厚的

基础。如果你不想把塔尖送入云端，那么捧着学校发的教科书也许就够了；如果你想让塔尖与彩云作伴，同霞光争辉，那么仅靠必读的教科书就远远不够了。为此，基础就需要拓宽，需要加厚。

这套丛书正是为了满足渴望建造高高的金字塔的学子们的求知欲而编写的。它不仅有助于初中学生梳理从教科书所取得的基础知识，使之系统化，而且把他们的目光引向更高阶段将要涉及的更为广阔的知识领域，让他们跳出狭小的课堂知识范围，站到知识海洋的彼岸，回顾、环视先前所学，则必将有更深刻的领悟和更全面的认识。

让我们都来为营造高高的学业金字塔而努力拓宽，打实脚下的基础吧。

——复兴中学副校长、特级教师 杨墨秋

学生的话：

我一直记得巴斯德说过的名言：“字典里最重要的三个词：就是意志、工作、等待。我将要在这三块基石上建立我成功的金字塔。”这次我能荣获奥林匹克化学竞赛金牌，是我向成功的金字塔所作的一次攀登。

在我荣获金牌的时候，我不会忘记所有帮助过我的老师，在小学、初中给我打下了扎实的基础，使我在高中才有进一步提高的可能。当我知道老师们编写了一套紧密配合初中学习的课外读物时，感到十分高兴。这对广大初中生来说，真是一个福音。我们早就渴望能有这样一套丛书了，我想，它一定会成为我们的良师益友。

我时刻记着我的老师写给我们的赠言：“人生永远是一个‘；’，人生要不断提出‘？’，人生要永远追求‘！’。”这次我得

了金牌,可以算作一个小小的感叹号,但它也是分号,我要把它看作新的起点,不断努力,勇于进取,去争取下一个‘!’。

为了建造基础厚实、塔身稳固、高耸入云的金字塔,我愿与我的初中朋友们共勉。

——第24届国际化学奥林匹克竞赛金牌得主
华东师大二附中学生 沈 珩

前 言

本书是根据中学物理大纲编写的，顺序编排上与初中物理课本的内容同步，在知识应用上作了适当的提高，是一本供初中生使用的课外读物。

全书共分两大部分，第一部分为“知识要点与学习指导”，它归纳出重点基础知识，引导学生掌握知识的内在联系，指出容易混淆的概念，并以典型举例形式，有针对性地解答问题，突出难点和重点。每章后面精心配制相应的练习题，使同学能巩固和掌握所学的知识。第二部分为“学与用”，共安排了四套综合训练题和二套竞赛题。综合训练题着力启发学生进行独立思考和提高综合运用知识的能力。竞赛题则用以开拓学生掌握知识的广度和深度，供学有余力的同学参加竞赛练习之用。

本书由复兴中学刘海生、南洋模范中学顾奎华、上海中学朱信根、交大附中许镇国编写。并由朱信根和许镇国统稿。对本书的不妥之处恳请读者给予批评指正。

编 者

1992. 10

目 录

代 序

前 言

知识要点与学习指导

第一章	测量	1
第二章	力与运动	12
第三章	密度 压强 浮力	26
第四章	简单机械	44
第五章	功和能	57
第六章	光的初步知识	67
第七章	热膨胀 热传递	88
第八章	热量	97
第九章	物态变化	108
第十章	分子热运动 热能	118
第十一章	热机	125
第十二章	简单的电现象与电流的定律	129
第十三章	电功 电功率 焦耳定律	162
第十四章	用电常识	183
第十五章	电磁现象	188

学与用

综合训练(一)	200
综合训练(二)	208

综合训练(三)	216
综合训练(四)	224
竞赛题(一)	233
竞赛题(二)	242
1990 年上海市第四届初中物理竞赛试题(初赛)	251

第一章 测 量

物理学是一门以实验为基础研究物理现象的科学，它研究的基本方法是观察与实验，人们通过测量可以得到精确的数据，通过实验作出正确的判断，因此，观察和实验是不可缺少的步骤。现在，我们从学习长度、质量和时间这三个基本物理量的测量开始。

一、长度的测量

由于各国在不同时期所使用的计量单位不尽相同，有必要确定一套国际上公认的量度单位作为共同的量度标准。我国国务院决定采用以国际单位制(SI)为基础的一套法定计量单位。

1. 长度单位及其换算关系

单位名称	单位符号	换算关系
千米(公里)	km	1千米(km)=1000米(m)
米	m	1米(m)=10分米(dm)
分米	dm	1分米(dm)=10厘米(cm)
厘米	cm	1厘米(cm)=10毫米(mm)
毫米	mm	1毫米(mm)=1000微米(μm)
微米	μm	

注：(1) 在国际单位制中，长度的主单位是米。

(2) 1海里(n mile)=1852米；1光年(L.Y)= 9.46×10^{12} 千米。

【例1】 2.5米合多少厘米？4毫米合多少米？

分析与解：单位换算时，先找出单位间数量的倍数关系，如 1 米 = 100 厘米，1 毫米 = 0.001 米，然后再运算求解。另外，在书写格式上不能写成 $2.5 \text{ 米} = 2.5 \text{ 米} \times 100 \text{ 厘米} = 250 \text{ 厘米}$ ； $4 \text{ 毫米} = \frac{4 \text{ 毫米}}{1000 \text{ 米}} = 0.004 \text{ 米}$ ，把单位与单位相乘

或相除。本题解法为：

$$\begin{aligned} 2.5 \text{ 米} &= 100 \text{ 厘米} \times 2.5 \\ &= 250 \text{ 厘米} = 2.5 \times 10^2 \text{ 厘米} \end{aligned}$$

$$4 \text{ 毫米} = \frac{1}{1000} \text{ 米} \times 4 = 0.004 \text{ 米} = 4 \times 10^{-3} \text{ 米}$$

答：2.5 米合 2.5×10^2 厘米，4 毫米合 4×10^{-3} 米。

2. 测量长度的工具和使用方法

测量长度的基本工具是刻度尺(如直尺、折尺、卷尺等)。它的使用方法是：(1)依据被测物体的实际情况，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。(2)测量时，刻度尺的刻度要贴近被测物体，并使被测物体的边线与刻度尺的某一刻度对齐，刻度尺在被测物体上的位置不能歪斜。(3)观察刻度线时，视线要跟尺垂直。读数时，要注意刻度尺能达到的准确程度是由刻度尺最小刻度决定的，最小刻度下一位读数是估计数。记录数据时，在读数后面写上所用的单位。

【例 2】 在图 1-1 中，用直尺去测量铝块长度。试问：正确的测量方法是哪一个图？该直尺的最小刻度是什么单位？所得测量值是多少，合多少厘米？若换用最小刻度是厘米的直尺，测量结果为多少？

分析与解：图中(a)错在没有把铝块的边线与直尺的某一刻度对齐。图中(c)错在直尺的刻度没有贴近被测的铝块。

图中(b)测量的方法是正确的。刻度尺上的最小刻度是指尺上相邻两条刻度线间的长度,不一定是尺上标的长度单位,本题直尺上的最小刻度是毫米。求测量值时,需在准确值后加一位估计值(即测量值=准确值+1位估计值),因此所得测量值 $l=22.0$ 毫米。同一测量结果用不同的单位表示时,准确程度应是相同的,例如上述结果也可写成 $l=2.20$ 厘米。而使用最小刻度不同的直尺测同一铝块,则所得的结果准确程度也不同。如果本题改用最小刻度是厘米的直尺,则测量结果可能是2.2厘米或由于眼睛估计的误差,结果也可能是2.1厘米,2.4厘米。

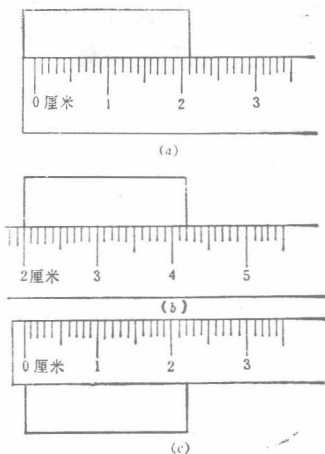


图 1-1

二、面积的测量

1. 面积单位及其换算关系

单位名称	单位符号	换算关系
平方米	m^2	$1 \text{ 平方米}(m^2) = 10^2 \text{ 平方分米}(dm^2)$ $= 10^4 \text{ 平方厘米}(cm^2) = 10^6 \text{ 平方毫米}(mm^2)$

2. 测量面积的方法

有规则形状物体的面积可用刻度尺量出有关长度后,用面积公式求得。

不规则形状物体的面积可用大小适当的方格作为单位面积，然后再计数出填满待测面积的方格数即可粗略求得。

三、体积的测量

1. 体积单位及其换算关系

单位名称	单位符号	换算关系
立方米	m^3	1 立方米(m^3)= 10^3 立方分米(dm^3) = 10^6 立方厘米(cm^3)
升	L(l)	1 升(L)=1 立方分米(dm^3) = 10^3 毫升(mL)
毫升	mL(ml)	1 毫升(mL)=1 立方厘米(cm^3)

2. 测量体积的方法

有规则形状固体的体积可用刻度尺量出有关长度后，用体积公式求得。

液体的体积可用量筒或量杯直接测得。

固体(不溶于水)也可用排水法测得体积。如在量筒(或量杯)内盛一定量的水，记下水面到达的刻度 V_1 ，将待测物体全部浸入水中，记下水面达到的刻度 V_2 ，则待测物体的体积 $V = V_2 - V_1$ 。若固体浮于水面，可在固体下方系一个重锤，先记下重锤单独没入水中时水面达到的刻度 V_1 ，再记下重锤和固体一起没入水中时水面达到的刻度 V_2 ，两者之差即为所求固体的体积。

四、质量的测量

质量(m) 是表示物体所含物质多少的物理量。它是物体本身的一种属性(不需要附加条件的)，它不随物体的形状、温度、状态及位置的改变而改变。如 50 克的一个木球在上海、

广州、南极或者带上月球,它的质量都是 50 克。

1. 质量单位及其换算关系

单位名称	单位符号	换 算 关 系
吨	t	1 吨(t)=1000 千克(kg)
千克(公斤)	kg	1 千克(kg)=1000 克(g)
克	g	1 克(g)=1000 毫克(mg)
毫克	mg	1 毫克(mg)=1000 微克(μ g)
微克	μ g	

注:在国际单位制中,质量的主单位是千克。

2. 测量质量的工具和使用方法

测量质量的工具有天平、杆秤、磅秤、电子秤等。在实验室里常用的是托盘天平或是物理天平。

用托盘天平测量物体质量的方法是:(1)把托盘天平放在水平桌面上,旋动横梁右端调节螺母调节横梁平衡(调节前把游码放在标尺左端的“0”点上)。(2)把被测物体放在天平的左盘里,砝码放在右盘里。(3)当指针指在刻度盘的中央或指针左右摆动的距离相等,即横梁平衡时,盘里砝码的总质量加上游码所对的刻度值就等于被测物体的质量。

用物理天平测量物体的质量时,使用前先调节天平,使天平的底板水平,然后调节横梁平衡(调节前把游码放在横梁标尺左端的零刻度线上)。其余步骤与托盘天平测量物体的质量方法相同。但必须注意,在测量过程中,只有在观察横梁是否平衡时,才能让中央刀口支在浅槽中。在增减砝码或调节螺母、螺钉时,都要旋转止动旋钮使横梁止动,保护横梁上刀口。在增减砝码时,不可直接用手去取,应使用镊子,以免砝

码生锈变质。

每架天平都有一定的称量范围,被测物体不能超过这个范围,以免损坏天平。天平的灵敏度常以游码标尺上最小刻度的一半定为该天平的灵敏度,如游码标尺上最小刻度为1克时,其灵敏度为0.5克。

【例3】测木块质量时,托盘天平上的砝码和游码拨动情况如图1-2所示,求木块质量 $m_{\text{木}}$ 是多少克?

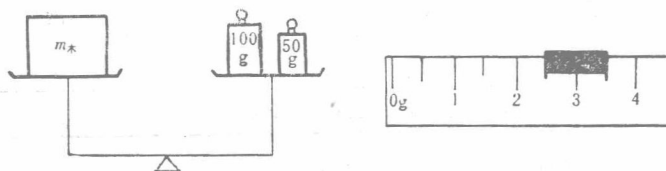


图 1-2

分析与解:横梁平衡时,将托盘天平中的砝码由大到小加起来,再加上游码左侧边所对的刻度值(游码从标尺左端移到右面的某一位置,相当于在天平右盘中增加某一质量)就等于木块质量。所以

$$m_{\text{木}} = 100 \text{ 克} + 50 \text{ 克} + 2.5 \text{ 克} = 152.5 \text{ 克}$$

答:木块质量 $m_{\text{木}}$ 为 152.5 克。

五、时间的测量

1. 时间单位及其换算关系

单位名称	单位符号	换算关系
天(日)	d	1 天(d)=24 小时(h)
小时	h	1 小时(h)=60 分(min)
分	min	1 分(min)=60 秒(s)
秒	s	

注:在国际单位制中,时间的主单位是秒。