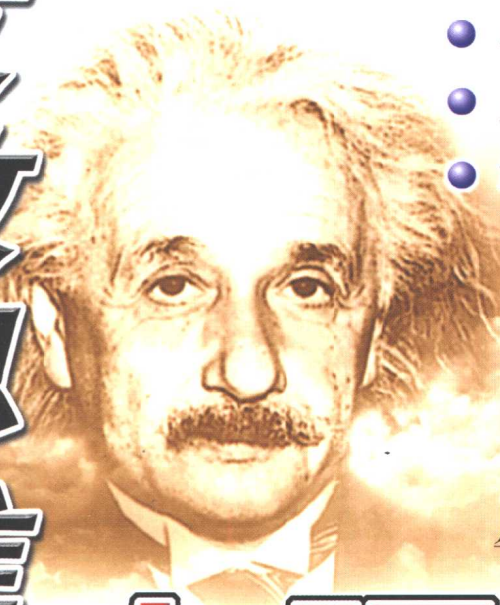


发散思维

大课堂

- 同步最新教材
- 导引思维发散
- 点燃智慧火花
- 培养创新能力



丛书主编 希扬

第三次修订版

初二物理

本书主编 姚凡流



龍門書局



发散思维大课堂

第三次修订版

初二物理

姚凡流 主 编

姚凡流 姚 楠 柳 静 编 著

龍 門 書 局

2002

版权所有 翻印必究

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志，
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话：(010)64034160, 13501151303(打假办)

发散思维大课堂(第三次修订版)

初二物理

主 编 姚凡流

责任编辑 张启男 张明学

龙 门 书 局 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市东华印刷厂 印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

1999年6月第 一 版 开本: 850×1168 1/32

2002年6月第三次修订版 印张: 12

2002年6月第15次印刷 字数: 372 000

印数: 389 001—549 000

ISBN 7-80111-649-6/G·564

定 价: 13.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

主编寄语



品牌越世纪 书香二百年

在铺天盖地的教辅书世界里，最难作假，最逃不过读者明眼的应该是书的质量。

《发散思维大课堂》以它特有的风采，风风火火地走过了四个春秋，其销售量已达 40 余万套。可谓山花如海，好评如潮。它响亮的名字给人以鼓舞；它厚重的内容给人以自信；它所激发的灵感给人以无穷的智慧。无数莘莘学子因为有了它，学习变得更轻松，不少考生步入了理想的殿堂——圆梦重点高中、重点大学。

2002 年修订出版的《发散思维大课堂》将以崭新的面貌展现在读者面前，请接受它的爱吧！您的学习将因为有了它而变得更加精彩！

希 扬

2002. 6

《发散思维大课堂》丛书

主 编：希 扬

副主编：源 流

编 委：孙济占

王兴桃

丁赉禧

贾振辛

张功俭

陆仁章

宋 力

张启男

编
委
会

启动发散思维 挖掘深层智能

——《发散思维大课堂》序

《发散思维大课堂》是我们奉献给广大读者的涵盖中学主要课程且与现行教材同步的素质教育辅导丛书。培养和造就无数有慧心、有灵气、会学习、能创新的人才，是我们教育和出版工作者的神圣使命；而引导中学生学会科学思维的方法，借以挖掘自身潜能，提高学习质量、效率和整体素质，是我们研究的重大课题。

思维是人类特有的一种脑力活动。孔子说“学而不思则罔”。“罔”即迷惑而无所获。意思是说，只读书而不思考，就等于没有读书。哲学家哥德也曾风趣地说：“经验丰富的人读书用两只眼睛。一只眼睛看到纸面上的话，另一只眼睛看到纸背面的话。”“纸背面的话”就是指思维，指要思要想，要多思多想。这些至理名言深刻地揭示了思维与学习的辩证关系。

发散思维，即求异思维。它包括横向思维、逆向思维及多向思维。它要求你放开眼界，对已知信息进行分析、综合，并科学加工，从而收到“一个信息输入，多个信息产出”的功效。它的特色，表现在思维活动的多向性；它的功能，表现为可以开启心扉，震撼心灵，挖掘深层信息，架设起由已知、经可知、达未知的桥梁，创造出新的思路和解法；它的操作，要求从一点出发，向四周辐射，“心骛八极，思接千载”，从而编织起信息网络，达到思维的预想目标。

近年来，笔者发现一些具有远见卓识的学者、教师、出版家，已将“发散思维”引入中学课堂，取得可喜成果。师生们称赞说，运用发散思维“进行思维与灵魂的对话”，使我们深深体味到了“纸上得来终觉浅，心中悟出方知深”的真谛；不仅开阔了视野，而且取得了举一反三、触类旁通的效果。

鉴于发散思维的良好效应,我们特邀了对这方面有建树的老师,将这种创新思维运用到语文、英语、数学、物理、化学等教学之中,并精心设计出学生易于接受且独具特色的这套素质教育丛书。

这套丛书具有显著的四大特点,每一个特点都体现创新意识。

1. 高标准 指在如林的教辅读物中,它博采众家之长,自成体系。它不仅传播知识信息,更着意进行科学思维与方法的点拨,能促使学生学会思考、学会分析、学会应用。

2. 新角度 指它在中学主要课程中对教材的处理和试题的设计运用了发散思维,对重点难点的点拨与导练,呈现出新的模式和跨越,蕴涵着对学生智能的深层开发。

3. 大视野 指丛书眼界开阔,立足课内,向课外拓展,知识面宽,信息量大,涵盖率高;且以人才开发为动力,坚持“一切为了学生,为了一切学生”的原则;体现了智力开发的针对性与具体操作的实用性。

4. 广思路 指引导学生从多角度思考和切入问题,并向纵深发展。它不仅探索了多种信息的深邃内涵,也着力探索了信息的广阔外延;力图培养与规范学生驾驭信息的能力,激发他们去寻找自己新的增长点。

好书凭借力,送君上青云。古人说:“君子爱人,必教之以其方。”这套丛书会教你:“博学之,审问之,慎思之,明辨之,笃学之。”尤其能助你学会思考!

寸有所长,尺有所短。发散思维教学毕竟是近年来在教学百花园中出现的新事物,目前尚难尽善尽美。万望朋友们不吝赐教。

希 扬

2000年1月

目 录

第一章 测量的初步知识	1
基本目标要求	1
基础知识导引	1
重点难点点拨	3
发散思维导练	4
★发散思维分析	4
★发散思维应用	5
巩固基础训练	14
提高能力测试	19
第二章 简单的运动	23
基本目标要求	23
基础知识导引	23
重点难点点拨	24
发散思维导练	25
★发散思维分析	25
★发散思维应用	27
巩固基础训练	42
提高能力测试	44
第三章 声现象	47
基本目标要求	47
基础知识导引	47

重点难点点拨	49
发散思维导练	50
★发散思维分析	50
★发散思维应用	52
巩固基础训练	59
提高能力测试	60
第四章 热现象	62
基本目标要求	62
基础知识导引	62
重点难点点拨	63
发散思维导练	64
★发散思维分析	64
★发散思维应用	66
巩固基础训练	76
提高能力测试	79
第五章 光的反射	83
基本目标要求	83
基础知识导引	83
重点难点点拨	84
发散思维导练	87
★发散思维分析	87
★发散思维应用	88
巩固基础训练	100
提高能力测试	104
第六章 光的折射	109
基本目标要求	109
基础知识导引	109
重点难点点拨	111
发散思维导练	113
★发散思维分析	113
★发散思维应用	115
巩固基础训练	125
提高能力测试	129
第七章 质量和密度	133

基本目标要求	133
基础知识导引	133
重点难点点拨	134
发散思维导练	136
★发散思维分析	136
★发散思维应用	140
巩固基础训练	164
提高能力测试	167
第八章 力	172
基本目标要求	172
基础知识导引	172
重点难点点拨	173
发散思维导练	177
★发散思维分析	177
★发散思维应用	178
巩固基础训练	200
提高能力测试	203
第九章 力和运动	209
基本目标要求	209
基础知识导引	209
重点难点点拨	210
发散思维导练	211
★发散思维分析	211
★发散思维应用	213
巩固基础训练	224
提高能力测试	226
第十章 压强 液体的压强	229
基本目标要求	229
基础知识导引	229
重点难点点拨	230
发散思维导练	232
★发散思维分析	232
★发散思维应用	234
巩固基础训练	245

提高能力测试	248
第十一章 大气压强	252
基本目标要求	252
基础知识导引	252
重点难点点拨	252
发散思维导练	254
★发散思维分析	254
★发散思维应用	255
巩固基础训练	265
提高能力测试	268
第十二章 浮力	272
基本目标要求	272
基础知识导引	272
重点难点点拨	273
发散思维导练	274
★发散思维分析	274
★发散思维应用	275
巩固基础训练	286
提高能力测试	289
第十三章 简单机械	293
基本目标要求	293
基础知识导引	293
重点难点点拨	294
发散思维导练	295
★发散思维分析	295
★发散思维应用	297
巩固基础训练	309
提高能力测试	312
第十四章 功	315
基本目标要求	315
基础知识导引	315
重点难点点拨	316
发散思维导练	317
★发散思维分析	317

★发散思维应用	318
巩固基础训练	334
提高能力测试	336
综合能力测试题(一)	339
综合能力测试题(二)	342
综合能力测试题(三)	345
参考答案	348



第一章 测量的初步知识

基本目标要求

- 一、了解长度测量的意义。
- 二、知道单位及国际单位制,知道国际单位制中长度的主单位,知道常用长度单位间的换算关系,并能熟练地换算。
- 三、知道什么是测量长度的基本工具,要能熟练掌握并识别刻度尺的最大量程及分度值,掌握测量的准确程度。
- 四、会正确使用刻度尺测量长度,了解有效数字。
- 五、掌握测量长度的一些特殊方法。
- 六、了解什么是误差,理解误差的不可避免性,知道误差产生的主要原因,了解减少误差的方法,理解误差和测量错误之间的区别。
- 七、要有正确使用刻度尺测长度和记录测量结果的动手实践能力。

基础知识导引

1. 在日常生活、生产、科研及国防等诸多方面,都离不开测量. 长度的测量是最基本的测量,我们不能仅凭自己的感觉去描述物体的长短、距离的远近,我们需要用测量长度的仪器来进行精确测量.

2. 测量时要有有一个公认的标准量来作为比较的依据,这个标准量称为测量单位. 为了便于各种文化背景下的科学技术交流,各国的测量单位要统一. 在1960年的国际计量大会上规定了国际单位制,简称SI制,在国际单位制中长度的主单位是“米(m)”,比米大的单位是“千米(km)”,比米小的单位有“分米(dm)”、“厘米(cm)”、“毫米(mm)”、“微米(μm)”等. 它们之间的换算关系是:

$$1 \text{ 千米(km)} = 1000 \text{ 米(m)} = 10^3 \text{ 米(m)}$$

$$1 \text{ 分米(dm)} = 0.1 \text{ 米(m)} = 10^{-1} \text{ 米(m)}$$

$$1 \text{ 厘米(cm)} = 0.01 \text{ 米(m)} = 10^{-2} \text{ 米(m)}$$

1 毫米(mm) = 0.001 米(m) = 10^{-3} 米(m)

1 微米(μm) = 0.000 001 米(m) = 10^{-6} 米(m)

1 纳米(nm) = 0.000 000 001 米(m) = 10^{-9} 米(m)

3. 测量长度的最常用的基本工具是刻度尺,在使用刻度尺前,首先要搞清楚:①零刻线的位置,②该刻度尺一次所能测量的最大范围,即量程,③分度值,即两条相邻的刻度线间的距离所代表的长度值,刻度尺的选择由测量时所需要达到的准确程度的实际情况而定。

4. 使用刻度尺要做到:①选对,②放对,③看对,④读对,⑤记对。

①“选对”是指刻度尺的选择,不同的刻度尺精确程度即最小刻度不同,最小刻度有 m(如丈量土地的尺),cm,mm 等,游标卡尺和螺旋测微仪等测量仪器甚至可以测出千分之一毫米,而测量对象不同,所需精确度的要求也不同,所以首先要搞清,被测物体是什么?测量的目的是什么?这样就可以合理地选择不同精确程度的刻度尺。

②“放对”指刻度尺的位置要放正,刻度尺要与被测物体的边平行,并贴近被测物体,要“校零”,使刻度尺的零刻度线与被测物体的边缘对齐。

③“看对”是指读数时,视线要与尺面垂直,不要斜视或俯视。

④“读对”是指在读数时,除准确读出分度值的数字(准确值)外,还要估读分度值的下一位数字(估计值)。

⑤“记对”指除了正确无误地记下所读出的数字外,还要注上单位,并要特别注意数值(尤其注意小数点位置)与单位间的对应关系,还要注意记录中单位的换算。

要了解有效数字的概念,即读出的数字中从左边第一个不是零的数字起,包括最后一位估测出来的数字,都叫做有效数字,如 1.20cm,有效数字即为 3 位,0.15cm,有效数字为 2 位。

5. 有些物体由于形状规则,就可以用刻度尺直接测量,而有些物体由于形状不规则或者太小、太细、太薄,直接测量有困难,就可以采取一些特殊的方法来进行测量。常见的有:

(1)替代法:用丝线等物去围住待测物,然后量出丝线的长度用以替代待测之物的周长。

(2)累积法:先测出等长度的同类物体的总长度,然后再求每个单一物体的长度,如测纸张的厚度等。

(3)滚轮法:让滚轮沿轨迹滚动,然后用滚轮的周长去乘以滚动的圈数,得出总行程长度,此法应用于汽车上的行程表。

(4)辅助法:用辅助工具帮助测量,如利用两块三角板把一根圆管夹在中间,即可测出圆管的外径.

6. 了解什么是误差,以及误差和错误的关系.

(1) 物体的真实长度叫真实值,测量值和真实值之间的差异就叫测量误差.

(2) 误差和错误不同,错误可以避免,而测量的误差,由于测量工具本身的精密程度,测量方法的完善程度以及测量环境的控制程度等客观因素的影响,加上测量者自身主观因素的影响,使得测量误差不可避免.

(3) 可以通过选用更为精密的测量工具,采取更为合理的测量方法,认真、多次地测量并取平均值等途径来减小误差.

7. 长度的测量是许多测量的基础,物理是一门精细学科,它讲究定量的观察,本章的实验是学生第一次动手做实验,初二学生年少、好奇、好动但兴趣不稳定、粗心,容易似是而非,在实验中同学们一定要一丝不苟,培养良好的科学素质,通过动手做实验初步获得科学测量的知识和技能,为以后的物理课学习打好基础.

每个实验总要首先明确实验目的,搞清原理,了解所用仪器的性能,搞清实验步骤,在实验中要认真观察,仔细和准确地记录数据,对实验数据要进行分析并作出合理的结论.本章实验虽然简单,但也不能马虎,要养成严谨的科学态度和良好的实验习惯.

通过长度测量的两种特殊方法,即累积法测细钢丝直径和辅助法测硬币(或乒乓球)的直径.同学们应从中体会对物理知识理解和掌握的灵活性、趣味性,也可试着用其他方法来测量.

重点难点点拨

一、本章的重点

对长度的理解,了解长度测量的重要意义,长度单位的确定及常用单位间的换算,对刻度尺的认识和使用.

二、本章的难点

1. 刻度尺读数的处理

① 若零刻度线磨损或其他原因不能以刻度尺的零刻线作为测量的起点,这时可以用任一刻度线作为零刻线,但应该注意在最后读数时要减去所取零刻线的刻度值.这点同学们往往大意.

② 刻度尺的精确度与有效数字的关系

每个刻度尺都有最小刻度(也称为精确度).在实际测量时要估读到分度值的下一位,也只能估到下一位,尤其要注意“0”.数学意义上的“0”与物理意义上的“0”是不一样的,在数学意义上小数点后面的“0”可增减,而在物理意义上就不能.如:12.5cm与12.50cm,前者说明所用刻度尺最小刻度为厘米,后者说明所用刻度尺最小刻度为毫米.另外如果用毫米刻度尺来测量,可写成125.0mm,如果写成125.00mm就不行了.因为mm以下的“0”已经是估读的了,不能再往下读.否则就没有意义,也称为无效数字,有效数字是4位,即1、2、5和0.但也应注意,有效数字只能从左边第一个不是零的数字算起.例如:0.1020m.这里出现了三个“0”, $0.1020\text{m}=102.0\text{mm}$,说明所用刻度尺,最小刻度为毫米.这时的有效数字只能是后面4位,即1、0、2和0.而0.1020m前面的第一个数字“0”就不能算作有效数字.

2. 要知道测量结果中数字和单位的——对应和换算关系.

测量结果要会读会记.如用最小刻度为厘米的刻度尺测得某物长为24.5cm.若要用毫米单位来记录则记为245mm;要用米单位来记录,则记为0.245m.

初学物理者往往在数字和单位之间出现错误,严格要求,养成良好习惯.

3. 用眼睛直接观察精确程度也是有限的,因为两点间的距离若小于0.1mm,一般人的眼睛也就分辨不出了,此时要借助于放大镜.

发散思维导练

★ 发散思维分析

一、本章是初学物理者接触的第一章,长度也是他们遇到的第一个物理量,要开好这个头,首先要搞清长度定义.“长度”即被测物体两端的距离.同学们应知道长度测量的来历,长度测量对生活、生产、科学技术的重要意义,应知道为什么要确定标准长度的长度单位.即应该知道测量虽然是一种比较,但这种比较不能单凭感觉,须借助公认的同类标准.同学们要通过测量培养严谨的科学态度.

二、从国际单位制中长度主单位“m”的确立过程及演变,同学们可从中感受到科学技术的不断进步.除了课本上介绍的两种“m”单位的确立外,现

代科学技术还用更精确的原子光谱和激光技术来规定“m”的长度。

三、长度虽然是规定了国际的统一单位,但在日常生活中,经常遇到一些其他的长度单位,我们也应有一个起码的了解,如:

尺、寸(中国用) $1\text{m}=3\text{尺}=30\text{寸}$. 如果买一件大衣长为4尺8寸,即相当于1.6m长.

英尺(英制) $1\text{英尺}=0.3048\text{m}$,如欧洲最高峰,阿尔卑斯山主峰勃朗峰海拔15 771英尺,即相当于4807m.

英寸(英制) $1\text{英寸}=2.54\text{cm}$,如25英寸彩电,即此电视机屏幕的对角线长度等于 $2.54\times 25\text{cm}=63.5\text{cm}$

海里 $1\text{海里}=1\ 852\text{m}$,如某轮船每小时可行25.5海里,即说每小时可行 $1\ 852\times 25.5\text{m}=47\ 226\text{m}=47.226\text{km}$

四、使用刻度尺进行测量

① 首先要根据实际情况对刻度尺进行选择,知道不同的测量对精确度有不同的要求,如测一件上衣长就不必精确到毫米,而测量一块手表的部件,就不能采用精确度为厘米的尺子.

② “读”、“记”要准确,千万不能忘了单位.

③ 记录数据的处理,假如为了减少误差,多次测量,最后求平均值,对平均值的数据也有一定要求,不能随意增减位数.如用一个精确度为毫米的刻度去测一物体长,共有4个数据,分别为48.34cm,48.35cm,48.37cm,48.33cm,若求平均值,从数学上讲

$$(48.34 + 48.35 + 48.37 + 48.33) \div 4\text{cm} = 48.3475\text{cm}.$$

但从物理角度,测量有效值的规定来讲,因为所用刻度尺最小刻度为毫米,用厘米做单位时,小数点后面只能留两位,即毫米以下只能留一位估计值,再往下写就为无效数字,所以只能写平均值为48.35cm.

★ 发散思维应用

典型例题 1

11.5m 合多少厘米? 735mm 合多少米?

解析 此种单位换算题型中,首先要搞清长度各单位间的换算关系,因为 $1\text{m}=100\text{cm}$,所以

$$11.5\text{m}=11.5\times 100\text{cm}=1\ 150\text{cm}$$