

知名教辅专家 希扬主编

人民教育出版社

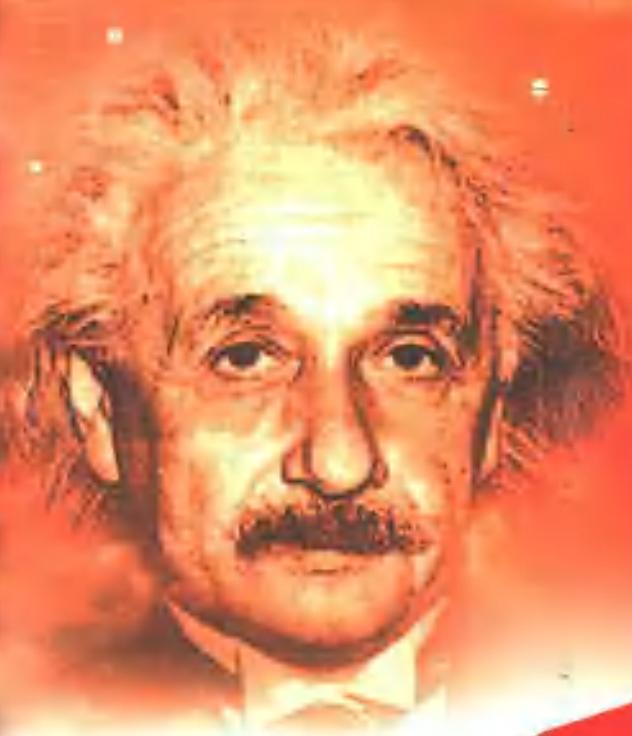
大家出版社 联合出版

课堂要革命 · 学生要创新

发散收敛整合

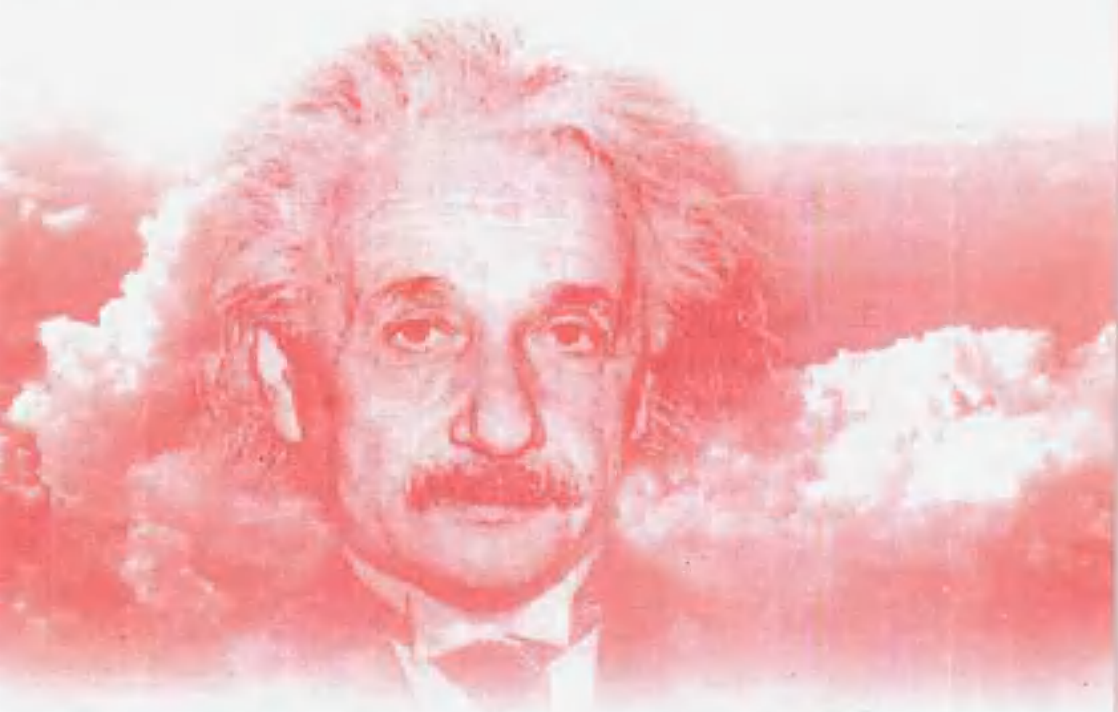
(双色版)

发散收敛 知识整合 开放求索



本册主编 赵修灼

初二物理



发散·收敛·整合

FASAN SHOULIAN ZHENGHE

初二物理

丛书主编：希 扬

本册主编：赵修灼

本册撰稿：赵修灼



人民教育出版社



大象出版社

《发散·收敛·整合》丛书编委会

主 编 希 扬
副主编 源 流
编 委 胡祖明 王兴桃 江家友 李祥伦
丁贻禧 任 远 红 雨 龚为标
王代益 赵修灼 何六玮 饶长源
张让庆

本册书名 《发散·收敛·整合》初二物理
本册主编 赵修灼
本册撰稿 赵修灼
责任编辑 黄 辉
出 版 人民教育出版社 大象出版社
发 行 大象出版社
印 刷 河南第一新华印刷厂
版 次 2002 年 6 月第 1 版
印 次 2002 年 6 月第 1 次印刷
开 本 890 × 1240 1/32
印 张 12.125
字 数 457 千字
印 数 1—43 000 册
书 号 ISBN 7 - 5347 - 2791 - X/G · 2249
定 价 14.70 元

欲穷千里目 更上一层楼

——《发散·收敛·整合》代序

又因名人撰写,当行之久远;书因名家作序,将蓬荜生辉。而我们既非名人,也非名家,只是参与了希扬主编的《发散·收敛·整合》这套丛书的策划与评审工作,谈谈与主编接触的感受以及评审中的亲身体会,也许会在这套书的读者中找到几个知音。

过去的几年

“不曾‘异想’,就不能‘天开’”,“想前人未想之想,事前人未事之事”是主编常爱说的话,常爱做的事。早在八年前,他策划《三点一测》时就说过:“我们为什么不可以编一套教辅,让上百万的学习者、应试者一看就心明眼亮,在学习应试中不走弯路?”八年前,《三点一测》一上市就异军突起,一鸣惊人。之后,他编著一套响一套。而今,即将付梓问世的这套《发散·收敛·整合》丛书,将会以它创意上的独出心裁、内容上的深层魅力、方法上的独树一帜而受到广大读者的喜爱,将是同步教辅图书新的里程碑。

最新的奉献

这套《发散·收敛·整合》丛书,是作者奉献给初一至高三中学生的与教学同步的新型素质教育丛书,是《发散思维大课堂》的姊妹篇。

何谓发散思维、收敛思维、知识整合?

发散思维即求异思维,是通过对已知信息进行多方向、多角度、多渠道的思考,从而悟出新问题、探索新知识或发现多种解答或得出多种结果的思维方式。

收敛思维即求同思维,是指从已知信息中寻觅正确答案的一种有方向、有范围、有层次的思维方式。

发散思维、收敛思维在思维过程中紧密联系,它们是辩证统一的。

前者表现思维的广度,后者体现思维的深度。

知识整合是对学科之间知识、技能的沟通和迁移,使学科知识在更大的范围内综合化,突出和凸现知识的运用和创新过程,把综合素质的培养落到实处。

发散—收敛—整合,是新世纪素质教育大课题的三部曲,三者相辅相成。从基础知识的学习到发散思维能力的延伸,再到总结规律,形成自己的知识网络,最后通过知识整合,形成运用所学知识解决问题的能力;由浅入深,由此及彼,环环相扣,有条不紊,体现了学生创新思维的形成全过程。

这套丛书按照新的时代要求和素质教育理念,力图体现新的课程观、教材观、教学观和学习观,以培养学生的创新精神和实践能力为重点,以提高学生综合素质为目标,旨在促进学生主动的、生动活泼的学习,促进学生的全面发展,是一套崭新的,具有开放性、探究性,时代感强,视野开阔,方法独特的素质教育丛书。

真诚的希望

目前,素质教育对教学提出了更高的要求。培养和造就无数有慧心、有灵气、会学习、会沟通、善协作、守诚信、富有团队精神的综合型人才,是我们教育工作者和出版工作者的神圣使命,是我们研究的重大课题。我们殷切地企盼这套丛书问世以后能听到全国莘莘学子与辛勤耕耘的导师的反馈意见,从而使之在今后的修订中不断臻于完善。

丛书评论组

前 言

敛散思维即收敛与发散思维。收敛思维又叫求同思维,是指从已知信息中产生逻辑结论,寻觅正确答案的一种有方向、有范围、有层次的思维方式。它是深刻理解概念、正确解决问题、完整掌握知识系统的重要思维方式。发散思维即求异思维。它是对已知信息进行多方向、多角度、多渠道的思考,不局限于既定的理解,从而提出新问题、探索新知识或发现多种解答或得出多种结果的思维方式。

发散思维与收敛思维在思维过程中紧密联系、交替使用,它们是辩证统一的。收敛思维体现思维的深度,发散思维表现思维的广度,二者的有机结合,可缔造灵性空间,活化思维,提高认知水平和创造思维能力,从而达到开启心扉、挖掘潜能、提高整体素质的目的。

本书紧扣教学大纲,与现行教材同步,紧密联系学生的学习实际,全面深入地反映 2001 年以来各省、市中考试题情况,力求贴近整个教学环节,增强学生思维的灵活性、拓展性,以提高学生解决实际问题的能力。

本书每章(单元)均由以下六个部分组成:

基础知识指要 依据现行教学大纲、考试大纲,指明知识的学习要求和要点,并将整个初中三年的全程目标分解到每章(单元),确保学生达到教学大纲在知识、技能、综合素质诸方面提出的要求。

重点难点剖析 帮助学生突出重点,精辟地分析、引导、诠释疑难问题,提供化解难点的思路和方法。

中考破误捷徑 通过对中考试题不同思维方式的分析,寻根探源,释疑解惑,排除思维障碍,点拨避错技巧,从而使读者获得最正确、最简捷的解题思路和方法。

敛散思维导练 通过对题型发散、正向收敛、最优收敛、侧向发散、逆向发散、转化发散、多向发散、综合发散等各种模式例题的分析与指导练习,强化学生思维训练,培养敛散思维能力。

知识整合实践 对学科每章(单元)知识进行全面系统的整理和提炼,加深各个知识点间的联系,在巩固知识的基础上加强运用,提高学生分析问题、解决问题的能力。本栏目中还设置联系实际指导、理(文)科综合园地、中考名题点评、竞赛新题开悟四个小栏目并配备了例题。

提高能力测试 每章(单元)设置综合能力测试题一套,用以提高学生对学科知识体系和规律性的整体掌握水平及分析问题、解决问题的能力。这可以帮助学生检验课堂学习效果,同时家长也可借此了解学生对课本各章节知识的掌握程度。书后附有参考答案。

另外,对解题方法及其注意事项和解题时容易犯的错误,在解题结束后,增加了“点评”及“警示误区”,指出其错误的缘由。

本书主要用到如下敛散思维:

正向收敛 是按照常规习惯形成的,沿着固定方向,采用一定的模式或方法进行思考的思维方式。

最优收敛 是一题多解或构造法中最佳解法的思维方式。

侧向发散 是从知识之间的横向联系出发,即从同一学科的不同分支出发,或从不同学科的有关原理或规律出发,去模拟、构造、分析问题,寻求解答的思维方式。

逆向发散 是从习惯思路的反方向去分析解答问题的思维方式。

转化发散 是保持原命题的实质而变换其形式的思维方式。

多向发散 是从多方面思考同一问题,使思维不局限于一种模式或一个方面,从而获得多种解答的思维方式。

综合发散 是通过教材各章(单元)知识点之间的联系、一个学科与其他学科之间的联系,进行综合思考的一种思维方式。

总之,本书由浅入深,精析多练,学练结合,阶梯训练,逐步提高,并揭示中考的测试规律,使学生的复习与应试实际更贴近,从而提高学生灵活运用知识的能力,增强迁移应变和创造性思维能力。

由于本书编写时间紧迫和编者水平所限,不妥之处,祈望读者不吝赐教。

编 者

2002 年 3 月

目 录

发散 · 收敛 · 整合

初二物理

1 第一章 测量的初步认识

- 1 基础知识指要
- 2 重点难点剖析
- 4 中考破误捷径
- 5 敛散思维导练
- 8 知识整合实践
- 12 提高能力测试

15 第二章 简单的运动

- 15 基础知识指要
- 16 重点难点剖析
- 17 中考破误捷径
- 20 敛散思维导练
- 26 知识整合实践
- 32 提高能力测试

38 第三章 声现象

- 38 基础知识指要
- 39 重点难点剖析
- 40 中考破误捷径
- 41 敛散思维导练
- 46 知识整合实践
- 49 提高能力测试

55 第四章 热现象

- 55 基础知识指要
- 56 重点难点剖析

59	中考破误捷径
61	敛散思维导练
69	知识整合实践
77	提高能力测试

82 第五章 光的反射

82	基础知识指要
83	重点难点剖析
85	中考破误捷径
87	敛散思维导练
93	知识整合实践
99	提高能力测试

105 第六章 光的折射

105	基础知识指要
107	重点难点剖析
109	中考破误捷径
111	敛散思维导练
119	知识整合实践
125	提高能力测试

130 第七章 质量和密度

130	基础知识指要
131	重点难点剖析
133	中考破误捷径
136	敛散思维导练
143	知识整合实践
149	提高能力测试

155

第八章 力

155

基础知识指要

156

重点难点剖析

159

中考破误捷径

161

敛散思维导练

172

知识整合实践

175

提高能力测试

183

第九章 力和运动

183

基础知识指要

184

重点难点剖析

185

中考破误捷径

187

敛散思维导练

192

知识整合实践

198

提高能力测试

204

第十章 压强、液体压强

204

基础知识指要

205

重点难点剖析

208

中考破误捷径

212

敛散思维导练

218

知识整合实践

224

提高能力测试

235

第十一章 大气压强

235

基础知识指要

236

重点难点剖析

238	中考破误捷径
240	敛散思维导练
246	知识整合实践
254	提高能力测试

260 第十二章 浮力

260	基础知识指要
260	重点难点剖析
263	中考破误捷径
265	敛散思维导练
271	知识整合实践
277	提高能力测试

283 第十三章 简单机械

283	基础知识指要
284	重点难点剖析
286	中考破误捷径
287	敛散思维导练
291	知识整合实践
299	提高能力测试

307 第十四章 功

307	基础知识指要
308	重点难点剖析
309	中考破误捷径
312	敛散思维导练
318	知识整合实践
325	提高能力测试

334 第一学期期末综合测试

340 第二学期期末综合测试

346 参考答案

第一章 测量的初步认识



基础知识指要

要求:

1. 会正确使用毫米刻度的刻度尺测长度
2. 知道测量结果由数值和单位组成.
3. 知道测量有误差、误差和错误有区别.

要点:

1. 长度的单位和长度的测量

测量时要有一个公认的标准量作为比较的标准,这个标准量称为单位.在国际单位制中,长度的基本单位是米(m).比米大的单位有千米(km),比米小的单位有分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm)、纳米(nm)等.它们之间的换算关系是:

$$1\text{km} = 1000\text{m} = 10^3\text{m}$$

$$1\text{dm} = 0.1\text{m} = 10^{-1}\text{m}$$

$$1\text{cm} = 0.01\text{m} = 10^{-2}\text{m}$$

$$1\text{mm} = 0.001\text{m} = 10^{-3}\text{m}$$

$$1\mu\text{m} = 0.000001\text{m} = 10^{-6}\text{m}$$

$$1\text{nm} = 0.000000001\text{m} = 10^{-9}\text{m}$$

测量长度的常用基本工具是刻度尺.使用刻度尺之前,先要认真观察所用的刻度尺,弄清:(1)它的零刻度线位置,并是否磨损了.(2)它一次所能测量的最大范围,即量程.(3)分度值,即相邻两条刻度线间的距离所代表的长度值.

在测量长度时,刻度尺所能达到的准确程度是由刻度尺的分度值决定的,应根据测量所需达到的准确程度选用合适的刻度尺.

使用刻度尺测量长度时,刻度尺应平行于所测部位放置、刻度线应尽量靠近被测物体.通常应让刻度尺的零刻度线与被测物体始端对齐,对于零刻度线已磨损的尺,应以其它刻度线为起点进行测量,读数时,视线要与尺面垂直.正对刻度线,读数时要估读到分度值的下一位,记录测量结果时,除了记录数字外,还要正确记录其单位.

2. 误差:

物体的真实长度叫真实值, 测量值和真实值之间的差异叫测量误差. 误差不是错误, 错误是由于用不正确的方法进行测量或粗心、马虎造成的. 错误是可以而且必须避免的. 而误差的产生原因是由于测量工具本身的精密程度、测量方法的完善程度、测量环境的控制程度等客观因素的影响, 加上由于估读数值的大小会因人而异的主观因素. 测量时误差是不可能避免的, 只能采取适当措施去减小. 如选用精密的测量工具, 改进测量方法, 认真地采取多次测量取平均值等.



重点难点剖析

1. 长度单位换算和科学记数法

进行单位换算时, 先将数字和单位分开, 数字不变, 单位改变, 然后再计算出由于单位改变引起的数字变化, 总之要根据长度单位之间的换算关系来进行:

(1) 由大单位化成小单位应乘以 10、100、1000 等进率.

(2) 由小单位化成大单位应乘以 $\frac{1}{10}$ 、 $\frac{1}{100}$ 、 $\frac{1}{1000}$ 等进率.

例如: $2.8\mu\text{m} = 2.8 \times 1000\text{nm} = 2800\text{nm}$

$$125\text{mm} = 125 \times \frac{1}{1000} \text{m} = 0.125\text{m}$$

下面是一些同学进行长度单位换算时出现的几种错误, 请把错误的地方改正过来.

(1) $3.6\text{m} = 3.6\text{m} \times 100\text{cm} = 360\text{cm}$

(2) $546\text{mm} = 546\text{m} \times \frac{1}{1000} = 0.546\text{m}$

(3) $18\text{km} = 18\text{km} \times \frac{1}{1000} = 18000\text{m}$

(4) $27\text{cm} = 27 \div 100\text{m} = 0.27\text{m}$

改正: (1) $3.6\text{m} = 3.6 \times 100\text{cm} = 360\text{cm}$

(2) $546\text{mm} = 546 \times \frac{1}{1000} \text{m} = 0.546\text{m}$

(3) $18\text{km} = 18 \times 1000\text{m} = 18000\text{m}$

(4) $27\text{cm} = 27 \times \frac{1}{100} \text{m} = 0.27\text{m}$

科学计数法是采用10的整数次幂来记数的方法,因为我们在测量及单位换算中常遇到很大的数和很小的数,就可以用科学记数法记数,如果一个数很大,共有 n 位,可记成整数位只有一位的数乘以 10^{n-1} 的形式,如果一个数很小,记成整数位只有一位的数乘以 10^{-n} 的形式, n 决定于右边第一个不为0的数字前面0的个数,例如,地球的半径约为6400000m,写成 6.4×10^6 m;一张报纸的厚度约为0.000071m,可写成 7.1×10^{-5} m.

2. 正确使用刻度尺测量物体的长度

正确使用刻度尺测量物体的长度,要做到五会:会认、会放、会看、会读、会记.
会认:使用刻度尺之前,要对它认真进行观察,要能认清:

(1) 刻度尺的零刻度线的位置. 这是测量的起始刻度,有的刻度尺零刻度线不一定在它的边缘. 若尺的零刻度线磨损了,测量时可使待测物体的一端对准某一刻度线,再看物体末端所对刻度值,待测物体的长度等于末端所对刻度值减去初始端刻度值.

(2) 刻度尺的量程. 是指刻度尺的最大刻度值. 表示尺一次能测量的最大长度,我们应该根据测量的要求,选用量程恰当的刻度尺.

(3) 刻度尺的分度值. 是指刻度尺相邻两个刻度线之间的距离,刻度尺的分度值决定了测量的准确程度. 如一把刻度尺的分度值是1mm,测量时也只能准确到1mm. 测量前,应根据实际需要选用分度值合适的刻度尺,在读数时,也要根据分度值正确读出用刻度尺所测出的长度.

会放:(1)贴:使刻度尺有刻度线的一边紧贴被测物体.

(2)平:使刻度尺跟被测物体的所测部位平行.

(3)齐:使刻度的零刻度线或某一整数刻度线跟被测物体的起始端对齐.

会看:看刻度尺的示数时,视线要垂直于刻度尺,不可斜视.

会读:视线正对刻度线读数,读数时要估读到刻度尺分度值的下一位数字.

会记:记录时,既要记录准确值,又要记录估计值,还要注明单位.

3. 刻度尺的精确度与有效数字的关系

刻度尺的分度值也称为精确度,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,小数最后面的“0”可增减. 如48.2与48.20大小相等,而在物理意义上就不能. 如48.2cm和48.20cm,前者说明所用刻度尺分度值为厘米,后者说明所用刻度尺的分度值为毫米,另外用毫米刻度尺来测量可写成482.0mm,如果写成482.00mm就不行了. 因为毫米以下的“0”已经是估读的,不能再往下读,否则就没有意义. 由此我们可知用毫米刻度尺测出物体长度为482.0mm,其中最末一位数字是估计出来的,是不可靠数字,但是仍有意义,仍要写出来,这种带有一位不可靠数字的近似数字,叫做有效数字. 有效数字只能从左边第一个不是零的数字算起,例如0.0150m,说明所用刻度尺的分度值是毫米,这时的有效数字是后面三位. 即1.5和0,最前面的两个“0”不能算作有效数字,0.0150m也可记录为1.50cm和15.0mm,都是三位有效数字.

4. 长度测量的一些特殊方法

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) 直规法:将圆规两脚分开,曲线越弯曲,两脚分开的距离越小,再用圆规两脚分割曲线,记下分割的总段数,测出圆规两脚间的距离再乘以刚才分割的总段数,这就是曲线的长度.

(2) 替代法:如选用没有弹性的软线和金属丝,先让它和待测长度的曲线完全重合,再将线或金属丝拉直测量,被拉直的软线或金属丝的长度即为曲线长度.

(3) 累积法:先测出等长度的同类物体的总长度,然后再求出每个单一物体的长度,如测一张纸的厚度,可先测出 100 张同样的纸总厚度,再除以 100,就得出—张纸厚度.

(4) 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,就得出总行程长度,此法应用于汽车上的行程表.

(5) 辅助法:用辅助工具帮助测量,比如用刻度尺和两块三角板测球的直径、硬币直径等.



中考破误捷径

例 1 (2000 河南)

同一长度的五次测量结果是:25.1mm、25.2mm、25.1mm、27.2mm、25.3mm,其中一次明显是错误的,它是_____,根据以上测量记录,这一物体的长度应记作_____mm.

指导 长度测量对应明确测量的准确程度是由刻度尺的分度值决定的,在测量中误差是绝对不能避免的,多次测量取平均值可以减小误差,但不能提高有效数字的位数.

测量时,最后一位数字是估计值,而倒数第二位是由刻度尺的分度值读出的准确数字,对同一物体长度来说,多次测量时,每次估计值可以不同,但准确数字应该是相同的,所以一次明显的错误是 27.2mm,而应改为 25.2mm,而这个物体的长度应是五次测量的平均值,而这五次测量的平均值算出来刚好除尽等于 25.18mm,但我们只能取 25.2mm,即计算平均值时的精确程度不是数字位数越多越好,平均值的有效数字应与测量时的有效数字一致.本题中测量结果的有效数字为三位,是精确到 mm,若取 25.18mm,有效数字变为四位,是精确到 0.1mm,所以本题的正确答案是:27.2mm、25.2mm.

例 2 (1994 江苏南京)

图 1-1 中, a、b 是测量圆柱体周长所用的纸条上被大头针戳的两点,该圆柱体周长为_____cm,此刻度尺的最小刻度是_____.

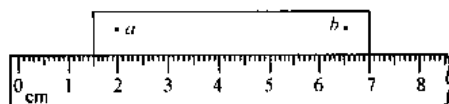


图 1-1

指导 本题中测量圆柱体周长是采取了这样的替代法来实现化曲为直：把纸条紧包在圆柱体的侧面上，在纸条重叠处用针扎了孔，然后把纸条展开用刻度尺测量两个孔之间的距离，这就是圆柱体的周长。图 1-1 中孔 a 对应的刻度线是 2.00cm ，孔 b 对应的刻度线是 6.55cm ， ab 间距离为 $6.55\text{cm} - 2.00\text{cm} = 4.55\text{cm}$ ，即圆柱体的周长为 4.55cm ，此刻度尺的分度值是 mm 。



某同学测得一个游泳池长为 50.03m ，他所刻度尺的分度值是 ()

- A. m B. dm C. cm D. mm

解析 长度测量结果所记录的数字中最后一位是估计数字，倒数第二位是由刻度尺的分度值读出的准确数字，所以这一位数字对应的单位就是刻度尺的分度值，本题中测量的准确程度到 0.1m ，即 1dm ，他所刻度尺的分度值就是 dm ，应选 B。

收敛思维

定向收敛

例 1-1 根据下面的测量结果，判断所用的刻度尺。

- | | | | |
|--------|--------|-------|-------|
| 2.15m | 21.5m | 米刻度尺 | 分米刻度尺 |
| 2.150m | 2.15cm | 厘米刻度尺 | 毫米刻度尺 |

解析 测量所能达到的准确程度是由刻度尺的分度值决定的，要确定所用刻度尺的分度值，可以将测量结果进行单位换算，使换算后的结果：准确值为整数部分，估计值是小数部分，则所用的单位就是刻度尺的分度值。如 $2.15\text{m} = 21.5\text{dm}$ ，此结果是用分米刻度尺测得的； 21.5m 是用米刻度尺测量的； $2.150\text{m} = 215.0\text{cm}$ ，此测量结果是用厘米刻度尺测得的； $2.15\text{cm} = 21.5\text{mm}$ ，此测量结果是用毫米刻度尺测得的。