



名师解读中考
专家透析命题

初中总复习系列

(双色版)

与人教版九年义务教育初级中学教科书配套

考点精析精练

物理



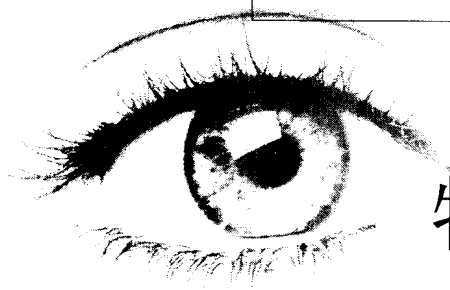
人民教育出版社 审订

延边教育出版社 出版

初中总复习系列

与人教版九年义务教育初级中学教科书配套

考点精析精练



物 理

学校_____

班级_____

姓名_____

人民教育出版社 审定 延边教育出版社 出版

- ☐ 顾问：顾振彪 蔡上鹤 龚亚夫
☐ 策划：崔炳贤 申敬爱
☐ 丛书主编：周益新
☐ 本册主编：钟咏华 阮金祥 吴斌卿
☐ 编著：钟咏华 阮金祥 吴斌卿 李正平
 吴志发 梅巨文 李启红 刘会文
☐ 责任编辑：黄俊葵
☐ 编辑统筹：宁德伟
☐ 封面设计：王 唯 于文燕
☐ 版式设计：李 超

与人教版九年义务教育初级中学教科书配套
《考点精析精练》物理

审 定：人民教育出版社
出版发行：延边教育出版社
地 址：北京市海淀区紫竹院路 88 号紫竹花园 D 座 702
邮 编：100087
网 址：<http://www.ybep.com>
电 话：010-88552311 88552651
传 真：010-88552651-11
排 版：北京民译印刷厂
印 刷：保定市印刷厂
开 本：787×1092 16 开本
印 张：13
字 数：354 千字
版 次：2002 年 5 月第 1 版
印 次：2002 年 5 月第 1 次印刷
书 号：ISBN 7-5437-4728-6/G·4257
定 价：（双色版）16.00 元

如印装质量有问题，本社负责调换



前言

为了配合人民教育出版社九年义务教育初级中学教科书的推广使用,以适应新教材课程改革、研究性学习、中考模式改革和培养学生健全的思维能力,人民教育出版社、延边教育出版社组织约请了参与人教版新教材试验并对新教材及中考改革和思维能力培养有深入研究的湖北黄冈市、北京海淀区、山西省、江苏省、广东省等国内知名教师共同编写这套丛书。

目前市场上教辅书多而杂,大多数是教材的翻版,且从内容上讲,与新教材课程改革、研究性学习、中考改革之间缺乏必要的联系。针对这种状况,我们策划了本套丛书,目的在于培养学生理性的、逻辑性的思维方式和研究、解决问题的方法。使学生在初中课程的学习中将各学科基础的、核心的、可再生的知识内容系统化,构建起学科知识体系,并掌握科学的方法和技巧,来解决学习中的思维障碍。同时,通过适当的练习,使学生了解、适应新大纲、新教材对知识范围和能力的要求。促使学生转换固有的、陈旧的思维方式,使他们拥有全面、健康、严谨、灵活的思维品质,让他们学会将社会热点、焦点问题和新科学发现、新技术的发明等问题同日常学习联系起来,使他们拥有综合的发散思维能力。

这套丛书主要有以下特点:

权威性——以国家教育部颁布的新教学大纲为纲,以人民教育出版社最新教材为依据,人民教育出版社各学科编辑室指导全书编写工作并审定丛书书稿。

新颖性——丛书根据国家教育部颁布的初中各年级课时标准编写,体现了课程改革新方案、中考改革模式和研究性学习新思路,侧重学法指导。减少陈题,不选偏题,精编活题,首创新题,启迪思维方法。将国际上流行的开发学生智力的“活性动态”版式与我国教辅版式相结合,既保护了学生视力、激活了思维,又符合中学生心理年龄层次。

前瞻性——丛书突出素质教育的要求,强调培养学生创新精神和实践能力,设计了学生自己构思答案的研究性学习案例和充分挖掘学生思维潜力的潜能测试,以培养和提高学生发散思维能力。



实用性——内容与教材紧密配套,既有教师的精辟分析和指导学生自主学习知识归纳和学法建议,又有剖析“活题”思维障碍的解题思维技巧。课后有精选精编针对性很强的知能达标训练和综合能力训练;每单元进行一次小结和能力测试;期中、期末进行阶段性测试,方便学生与人教版教材同步配套使用,可操作性极强。

科学性——丛书按学习规律和思维能力培养的规律循序渐进,突出能力升级的五步递进——知识归纳、学法建议、潜能开发、知能达标训练、综合能力训练,科学地对学生进行显能测试和潜能测试,培养和提高学生思维的敏捷性、科学性、深刻性和发散性。

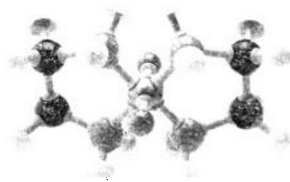
这套丛书在策划、组稿、编写、审读整个过程中,得到了人民教育出版社和延边教育出版社的支持和指导,在此一并致谢。

思维是智力的核心,思维更是能力的体现。思维的表现特征是素质教育和创新教育重要的研究课题。在我国,对中学生进行科学思维技巧训练、显能测试和潜能测试是一种新的教学尝试。尽管书中许多内容是作者长期教学实践和潜心研究的心得和成果,但仍需要不断完善,不当之处,恳请专家、读者指正。

丛书主编:周益新

2002年4月

真诚期待您的心声……



亲爱的同学们，你们好！

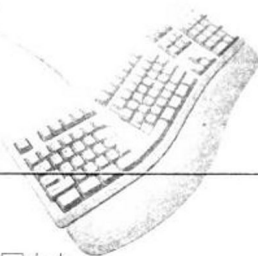
新的学期开始了，《考点精析精练》将伴随着您度过新学期的每一天。我们的目标是：在轻松愉悦中助您更有效地学习！

为了出版更多精品图书奉献给读者，请您配合我们认真填写以下调查表。您的观点将成为我们不断进步的宝贵建议，我们将以评奖的方式感谢您的热情参与。

(每100份回执中选10份，赠送精美图书一册)



《考点精析精练》调查表



1. 你购买的《考点精析精练》是哪几册？

2. 你购买的《考点精析精练》是：

☐单色版 ☐双色版

3. 你对本套丛书的总体印象：

☐很好 ☐好 ☐一般 ☐不好

4. 《考点精析精练》的栏目设计：

☐很好 ☐好 ☐一般 ☐不好

5. 栏目设计最新颖的是：

☐知识归纳 ☐学法建议 ☐潜能开发

☐知能达标训练 ☐综合能力训练

6. 《考点精析精练》的总体质量：

☐很好 ☐好 ☐一般 ☐不好

7. 练习题题量：

☐适中 ☐太多 ☐太少

8. 练习题难易程度：

☐适中 ☐太难 ☐太简单

9. 封面设计：

☐很好 ☐好 ☐一般 ☐不好

10. 版式设计：

☐很好 ☐好 ☐一般 ☐不好

11. 你认为哪个出版社的总复习类教辅书最好？

_____出版社的《_____》

12. 你认为《考点精析精练》怎样改进会更好？

(可另附稿纸)

_____省_____市(县)

_____中学_____年级_____班

姓名：_____ 邮编：_____

地址：_____

1 0 0 0 8 9

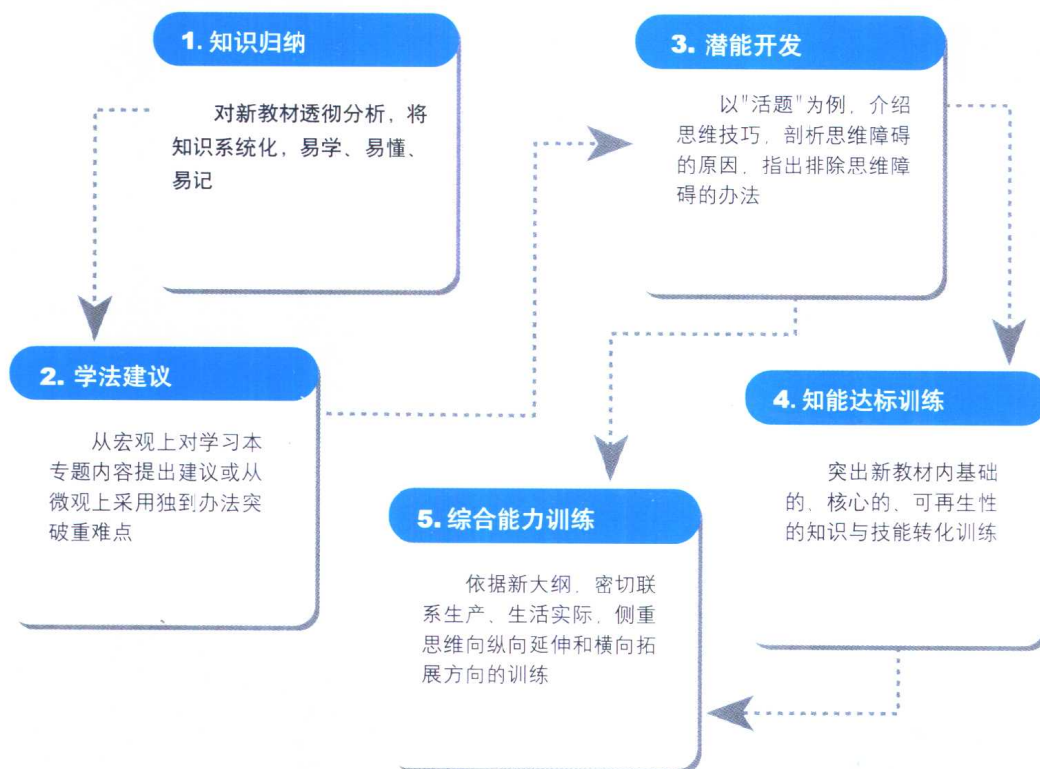
北京100089-123信箱

延边教育出版社北京策划部

咸 平

E-mail: apx@china.com

内容结构与能力培养过程示意图（初中总复习）



单元小结



1. 中考考向

梳理单元重点热点内容，总结命题规律，预测知能测试考向

2. 研究性学习

提供素质教育案例，激发学生自主学习，引导学生自己设计方案、构思答案

3. 显能测试

考核新教材知识和能力范围以内必须达到的要求，测试聚合思维能力

4. 潜能测试

考核遵循新教学大纲，不拘泥于新教材的内容，测试发散思维能力



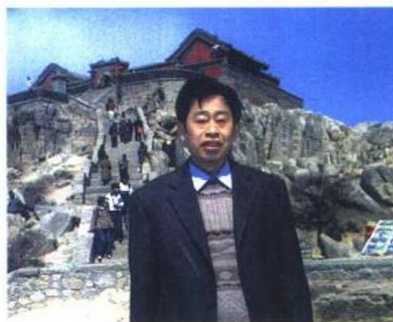
顾振彪 1965年毕业于华东师范大学中文系，人民教育出版社中学语文室编审，课程教材研究所研究员。从事中学语文教材编写、研究工作三十多年，参与或主持编写初、高中语文教材多套。与人合著《语文教材编制与使用》、《文学创作技巧七十题》、《新中国中学语文教育大典》等，并撰写论文《义务教育初中语文教材的编写与实验》、《国外文学教材管窥》等数十篇。

蔡上鹤 1964年毕业于华东师范大学数学系，人民教育出版社编审。主要从事中学数学课程、教材的理论和实践活动。曾编写过中学数学通用教材、中学数学教学指导书，著有《数学纵横谈》、《初中数学学习问答》等书；发表过50余篇学术论文，其中《民族素质和数学素养》一文被原国家教委评为一等奖。1983、1984年参加高考数学试卷的命题工作。曾出席国际数学教育大会和国际数学教育心理学会议。1995年10月被国务院授予有突出贡献专家称号。现兼任中国数学会《数学通报》编委、人教社《中小学教材教学（中学理科版）》副主编、北京师范大学兼职教授。



龚亚夫 全国政协第九届委员会委员，课程教材研究所研究员，人民教育出版社英语室主任，编审，现行高中英语教学大纲及新基础教育英语课程核心小组成员。加拿大约克大学教育系研究生毕业，获教育硕士学位。长期从事基础英语教育研究工作，曾在北京海淀区教师进修学校、美国威斯康辛州私立学校任教。1991—1993年在教育部基础教育司工作。主编、改编过多套大型电视英语教学片，其中较有影响的有《走遍美国》、《澳洲之旅》、《TPR儿童英语》等，参与编著英语教材、英语学习方法等各类图书，并发表文章数十篇。

周益新 中国科协国家教育专家委员会学术委员，全国优秀地理教师，《中国教育报》高考研究专家。在湖北省黄冈中学工作二十多年，潜心研究素质教育、创新教育与学生潜能开发的方法和途径。在《光明日报》、《中国教育报》等国家级报刊发表教育研究论文数十篇。指导学生撰写的研究性学习小论文获湖北省科协、湖北省教研室一等奖。策划并主编教育教研丛书多部。





◆ 第1章 质量和密度	1
第一节 长度的测量	1
第二节 质量和密度	5
第1章 小 结	9
◆ 第2章 力和运动	13
第一节 简单的运动	13
第二节 力	17
第三节 力和运动	21
第2章 小 结	25
◆ 第3章 压 强	29
第一节 压力和压强	29
第二节 液体的压强	33
第三节 气体的压强	37
第3章 小 结	41
◆ 第4章 浮 力	46
第一节 浮力的产生和大小	46
第二节 浮力的应用	50
第4章 小 结	54
◆ 第5章 功和能	59
第一节 简单机械	59
第二节 功和功率	63
第三节 机械效率	68
第四节 机械能	72
第5章 小 结	76
◆ 力学综合测试题	80
◆ 第6章 声现象 热现象	84
第一节 声现象	84
第二节 温度和温度计	88
第三节 物态变化	91
第四节 分子动理论 内能	95



第五节 热量的计算	99
第6章 小结	103
◆ 第7章 光的反射与折射	107
第一节 光的反射	107
第二节 光的折射	110
第7章 小结	114
◆ 第8章 电路 欧姆定律	118
第一节 电路	118
第二节 电流强度	122
第三节 电压 电阻	126
第四节 欧姆定律	130
第8章 小结	133
◆ 第9章 电功 电功率	137
第一节 电功和电功率	137
第二节 焦耳定律	141
第三节 生活用电	145
第9章 小结	149
◆ 第10章 电 与 磁	155
第一节 简单磁现象	155
第二节 电流的磁场	159
第三节 电磁感应	163
第四节 磁场对电流的作用	166
第10章 小结	169
◆ 电学综合测试题	174
◆ 初中物理总复习模拟题(一)	178
◆ 初中物理总复习模拟题(二)	182
◆ 初中物理总复习模拟题(三)	186
◆ 参考答案	190

第 1 章

质量和密度

第一节 长度的测量

知识归纳



1. 测量的初步认识

(1)物理学是一门以观察和实验为基础的科学. 要对某些物理量进行定量分析, 就离不开实验操作——测量. 所谓测量就是将待测的量与人们公认的标准进行比较. 看待测的量是人们公认的标准的多少倍. 这一公认的标准就是我们常说的单位.

(2)测量的结果由数字和单位组成, 只写数字不带单位毫无意义.

(3)在测量中, 测得的数据和真实值之间有差异, 这个差异叫误差. 多次测量的平均值可以减少误差; 但不能消除误差.

2. 长度的测量

(1)要测长度, 先要规定它的单位. 在国际单位制中, 长度的主单位是米(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)等, $1\text{km} = 10^3\text{m} = 10^4\text{dm} = 10^5\text{cm} = 10^6\text{mm} = 10^9\mu\text{m} = 10^{12}\text{nm}$.

(2)测量长度常用的工具是刻度尺. 使用刻度尺前要注意观察它的零刻度、量程和分度值. 用刻度尺测长度时, 只要沿着所测直线, 不利用磨损的零刻线; 读数时视线要与尺面垂直. 在精确测量时, 要估读到分度值的下一位.



学法建议

1. 正确使用刻度尺测物体长度要做到“四会”.

(1)会认: 认清刻度尺的量程(它的测量范围); 认清它的分度值; 认清它的零刻线.

(2)会放: 只要沿着所测直线, 使用厚刻度尺时要使刻线贴近物体.

(3)会读: 读数时视线要与尺面垂直, 除读出分度值外还要估读一位.

(4)会记: 记录测量结果除了记录数字外还应在数字后面带上单位.

2. 形状不规则、外形复杂的物体长度可采用下列特殊方法测量.

(1)棉线法: 用软棉线沿着曲线放置, 记下头尾然后将其拉直, 量出头尾之间的线长即为曲线长.

(2)累积法: 先测出 N 个同类物总长 L , 然后求出单个物长 $L_1 = L/N$.

· 初中物理 考点剖析题练

- (3) **滚轮法**: 让滚轮沿曲线滚动, 然后用滚动的圈数 n 乘以滚轮的周长 C 即为曲线总长 $L = nC$.
- (4) **辅助法**: 用辅助工具(诸如三角板, 铅笔等)帮助测量.
- (5) **分段法**: 对于那些较长的直线长度, 因测量工具的量程有限, 可采取分段测量然后求和; 对于一些曲线的长度, 可采用“**化曲为直**”的方法, 先测出一些直线长度然后求和.



潜能开发

[例 1] 下面是李兴同学学习长度测量后, 练习估测一些物体长度的估测值, 其中正确的是 ()

- A. 26 型自行车车轮直径大约是 70cm
- B. 普通教室门的高度都超过 3m
- C. 教室内日光灯管的长度大约是 1.2m
- D. 物理课本一张纸的厚度大约是 1mm

思路分析

解答此类题时首先应对你身上的 1cm(指甲宽)、1dm(中指长)和 1m 形成具体印象, 对你的身高、手臂长和一拃有所了解; 然后根据这些参考标准练习估测一些生活中常见常用的物体长度, 最后根据这些参考标准和积累的经验去估测物体的大致长度.

生活中常用 26 型自行车车轮直径大约是 70cm, 教室内 40W 日光灯管长大约是 1.2m. 根据人体身高可知教室门不超过 3m. 实测课本总厚度求出一张纸厚大约是 10^{-4} m.

[答案] A 和 C

[例 2] 现有一圆柱形封闭油桶, 形状如图 1-1-1 所示, 现有一把钢卷尺、一支粉笔和一个重垂线, 不准打开油桶, 要求直接测量出封闭油桶的上、下边缘上两点间最大直线距离. 请设计一个实验方案, 说明具体办法.

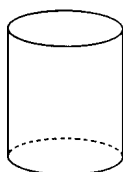


图 1-1-1

思路分析

在解答此类实验设计题时, 首先应根据题中给定的器材用途和要解决的物理问题确定, 完成该实验的原理和方法; 第二、根据实验依据的原理和方法思考实验操作步骤; 第三、根据实验测得的有关物理量进行推导和求算.

根据题目要求和意图, 采用“平移法”就能较方便地测出上、下边缘上两点间最大直线距离.

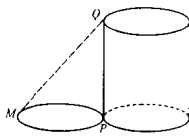


图 1-1-2

思维诊断

解题过程容易出现的思维障碍是: 对 1m、1dm、1cm 的标准缺乏足够的认识.

排除障碍的方法:

① 熟知你身上的 1m、1dm 和 1cm.

② 反复练习估测生活中常用、常见物体的大致长度, 然后用尺实测, 锻炼你的估计能力.

思维诊断

解答本题的思维障碍是: 采用什么方法用钢卷尺直接测出类似于圆柱体的斜线长.

排除障碍的办法:

① 圆柱体斜线长与数学知识有关, 利用数学方法解决物理问题是本题的思路;

② 根据长度测量的特殊方法结合数学有关知识寻求解决问题的途径——平移法.

[答案]具体操作如下:①将桶直立于水平地面上,用粉笔沿桶底在水平地面上画一个圆;②将桶平移至与圆相切的位置,设切点为 P (如图1-1-2);③利用重垂线找出切点 P 正上方桶边缘上的点 Q ;④用卷尺找出过 P 点的直径,确定直径另一点 M 的位置;⑤用卷尺直接测量 M 、 Q 点间的距离,即为桶上下边缘上两点间的最大直线距离.



知能达标训练

- 下列物体长度最接近1dm的是 ()
A. 物理课本宽 B. 乒乓球直径 C. 脚掌的长度 D. 手掌的宽度
- 下列关于误差的说法正确的是 ()
A. 误差是实验中的错误操作造成的 B. 多次测量取平均值可以减少误差
C. 采用精密仪器可避免误差 D. 改进实验方法可消除误差
- 用刻度尺测量物体长度时,下列要求中不必要的是 ()
A. 测量时,刻度尺的刻度线必须紧贴物体 B. 测量时,必须从刻度尺的最左端量起
C. 读数时,视线应与与刻度尺的尺面垂直 D. 记录时,必须在数字后面带上单位
- 用同一把毫米刻度尺多次测量同一物体长度,测量结果是:304.4mm、304.5mm、304.4mm、304.3mm、304.7mm、其平均值是 ()
A. 304.4mm B. 304.46mm C. 304.5mm D. 304.50mm
- 刻度尺的刻度要求画得非常精细,这是为了 ()
A. 看得清楚 B. 减少误差 C. 美观大方 D. 准确无误
- 下列问题中,属于物理学研究的问题是 ()
A. 水从高处向低处流动 B. 饺子煮熟后从水中浮上来
C. 雷雨时总是先看见闪电后听到雷声 D. 食品放在冰箱里冷藏
- 测量人体身高时,适当选用的刻度尺的分度值应是 ()
A. 1m B. 1cm C. 1mm D. 1 μ m
- 下列数据是对同一长度的几次测量记录,其中错误的是 ()
A. 7.62cm B. 7.63cm C. 7.36cm D. 7.61cm
- 请给下面的测量值补上合适的单位:
某人的身高1.65 _____;物理课本宽为18.5 _____;单人课桌的长为500 _____.
- 初中物理第一册的页码标到230页,除封面和封底外,测得其厚度为8.8mm,则课本每张纸的厚度为_____ mm.
- 有一米尺,起始端磨损短缺2mm,若从磨损的起始端开始量物体长度是72.45cm,那么该物体的实际长是_____ cm,其中_____是估读值.
- 刻度尺的准确程度由_____来确定,如果某次测量的结果是5.360dm,那么所用刻度尺的分度值是_____.
- 图1-1-3是用一把厚刻度尺测一木块长度的方法,请指出图中的错误.

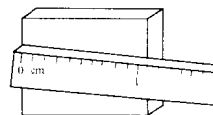


图 1-1-3

14. 给金属表面喷漆,每喷 1m^2 用漆 50cm^3 ,其中有 10% 的浪费了,那么喷在金属表面漆层的厚度是多少 mm.

综合能力训练



- 用毫米刻度尺先后四次测量同一物体的长度,各次测得的数值分别是: $h_1 = 2.144 \times 10^2 \text{mm}$, $h_2 = 2.140 \times 10^2 \text{mm}$, $h_3 = 2.139 \times 10^2 \text{mm}$, $h_4 = 2.147 \times 10^2 \text{mm}$,那么 ()
 A. 四次测量中的平均值 $h = 2.1425 \times 10^2 \text{mm}$ B. 四次测量中的平均值 $h = 2.143 \times 10^2 \text{mm}$
 C. 四次测量中 h_1 最准 D. 四次测量的平均值更接近真实值
- 下列情况中不是因为测量中错误引起的是 ()
 A. 测量时物体的边缘未对准“0”刻线,测量结果也未能减去物体边缘所对准的刻度值
 B. 刻度尺本身刻度不均匀
 C. 观察时视线未能与刻度尺垂直
 D. 读数时没有在分度值后再估读一位数字
- 有三把尺子,它们的分度值分别是 dm、cm、mm、那么你认为最好的尺是 ()
 A. 分度是 dm 的刻度尺 B. 分度是 cm 的刻度尺
 C. 分度是 mm 的刻度尺 D. 条件不足,无法确定
- 工人师傅用游标卡尺测得某零件长 0.67530m ,如果用你的三角板去测量,其结果应是 ()
 A. 0.67m B. 0.675m C. 0.6753m D. 0.67540m
- “万里长城”是中华民族的骄傲,它的全长是 ()
 A. $6.7 \times 10^4 \text{m}$ B. $6.7 \times 10^5 \text{m}$ C. $6.7 \times 10^6 \text{m}$ D. $6.7 \times 10^7 \text{m}$
- 下列是一位同学测量记录的结果,正确的是 ()
 A. 一本字典的厚度 3.5mm B. 一支新铅笔的长度 0.175m
 C. 一枚壹角硬币的厚度 2.4cm D. 一根头发丝的直径 $7 \times 10^5 \mu\text{m}$
- 将细铜丝绕在圆珠笔杆上 N 匝,用刻度尺量出它的长度最后求出直径,某同学用这种方法先后测量 3 次,每次都把铜线重绕并且用刻度尺在不同的部位测量读数,结果 3 次测得铜丝的直径不同,产生误差的原因 ()
 A. 只是绕线的松紧程度不同 B. 只是刻度尺的刻度不均匀
 C. 只是铜丝的粗细不均匀 D. 上述因素都有可能
- 小红用一把刻度均匀的米尺量得一张桌面的边长为 0.980m ,他将这把尺跟标准的米尺校对,发现此米尺的实际长为 1.002m ,则小桌面每边的实际长约为 _____ m.
- 给你一把刻度尺,两个三角板和一个水瓶,可测出一啤酒瓶的容器(瓶壁厚不计). 具体步骤如下:①用 _____ 和 _____ 测出瓶底直径 d ,算出底面积 $S = \rule{1cm}{0.4pt}$;②在瓶内装大半瓶水,用刻度尺量出此时水的高度 h_1 ,求出瓶中水的体积 $V_{\text{水}} = \rule{1cm}{0.4pt}$;③将瓶盖拧紧倒置过来,用刻度尺量出水面到瓶底的距离 h_2 ,求出瓶中空白部分的体积 $V_{\text{空}} = \rule{1cm}{0.4pt}$;④求出瓶的容积 $V = \rule{1cm}{0.4pt}$.
- 找一幅中国地图,请你大致测出京九铁路线实际路程. 要求用两种方法进行测量.

11. 现有硬币 30 枚(1 角), 一张白纸, 一支铅笔, 一把刻度尺和一把剪刀, 要求用这些器材做实验:

①测出一枚硬币的厚度.

②测出硬币的直径(要求用两种方法).

第二节 质量和密度

知识归纳

	质 量	密 度
概念	物体中所含物质的多少.	单位体积某种物质的质量.
性质	质量是物体的一种属性.	密度是物质的一种特性.
单位及其 单位换算	国际主单位是千克(kg), 扩大单位有吨(t) $1\text{t}=10^3\text{kg}=10^6\text{g}=10^9\text{mg}$	国际主单位是千克/米 ³ (kg/m ³), 实用单位 有克/厘米 ³ (g/cm ³), $1\text{g/cm}^3=10^{-3}\text{kg/m}^3$
计算公式	$m=\frac{G}{g}$ 或 $m=\rho V$	$\rho=\frac{m}{V}$
测量	实验室里常用测量质量的工具是天平, 日常生活中常用测量质量的工具有: 台秤、案秤、电子秤等.	常用测量密度的方法是: 用天平测出物体质量 m , 用量筒测出不规则物体的体积 V , 由 $\rho=\frac{m}{V}$ 求出物质的密度.
测量工具 的使用	托盘天平的使用: ①把天平放在水平台上, 把游码放在标尺左端的零刻线处; ②调节横梁右端螺母, 使指针指在分度盘的中线处, 这时横梁平衡; ③把被测物放在左盘, 用镊子向右盘里加减砝码并调节游码在标尺上的位置, 直到横梁恢复平衡.	量筒的使用: ①使用前应观察量筒的分度值是多少, 每小格代表多少 cm ³ , 最大测量值多大; ②用量筒测液体体积时, 量筒内的液面是凹形的, 读数时, 视线要跟凹面相平, 若液面是凸形的读数时, 视线要跟凸面相平.

学法建议

1. 物体和物质的区别

物体是指在空间中占有一定位置的形体, 如铁锤和铁钉都是物体. 物质是构成物体的材料, 如铁锤、铁钉都是由物质铁这种材料构成的. 物体由物质构成, 物质由分子组成.

2. 属性和特性的区别

属性是物体本身固有的一种不变的性质——不变性. 质量是物体的一种属性, 对于同一物体, 组成它的物质的分子个数和分子质量都是一定的, 因此这个物体的质量就是确定不变的, 即使物体的形状、状态、位置等条件改变了, 其质量仍保持不变.

特性是物质本来具有的能相互区分辨认的一种性质——区别性. 密度是物质的一种特性, 它反映了体积相同的不同物质质量不同的这一力学特性, 在物理学中用“单位体积的质量”来反映这一特性.

这一特性能够区分辨认不同的物质.

3. 同种物质密度的可变性和不变性.

(1) 同种物质的密度不随它的质量和体积的变化而变化, 如一木棒分为两半, 每半的质量和体积减半, 但质量与体积的比值不变, 即密度不变.

(2) 同种物质的密度与温度、压强和物质的状态有关. 固体和液体一般都有“热胀冷缩”的性质, 故温度升高时质量不变其体积增大密度变小, 加压会使气体体积变小, 质量不变时密度变大.



潜能开发

[例 1] 使用托盘天平测物体质量, 下列各种情况会造成测量结果比真实值偏小的是 ()

- A. 调节天平的横梁平衡时, 指针偏向分度盘中线的右侧便停止调节
- B. 调节天平的横梁平衡时, 指针偏向分度盘中线的左侧便停止调节
- C. 称量时向右盘加入的砝码已磨损.
- D. 称量时测量者的头部偏向分度盘的右侧造成视线与分度盘不垂直

思路分析

天平使用中很重要的一点就是在测量物体质量之前和测量物体质量的过程中都要保证横梁平衡, 否则会造成被测物体质量偏大或偏小, 这一点是解答本题的关键.

选项 A 和 B 是天平在调节过程中(称量前)没有使天平横梁平衡. 在天平调节过程中指针偏向分度盘中线右侧, 表明天平横梁向右倾斜, 右侧质量大于左侧质量, 这样即使在称量过程中天平横梁平衡, 砝码质量也会小于被测物体质量. 选项 A 符合题目要求, 选项 B 不符合题目要求.

选项 C 和 D 是天平在称量过程中天平的平衡问题. 砝码磨损后的质量小于标准砝码质量, 称量时要使天平横梁平衡还需多加砝码, 使砝码质量大于被测物体质量, 选项 C 不符合题目要求. 选项 D 是在测量中根本没使天平平衡. 头向右偏的视线使原本向右偏的指针与分度盘中线重合. 这样实际上右盘中砝码的质量大于左盘物体质量, 出现测量值偏大的错误.

[答案] A

思维诊断

解题过程很容易出现将天平调节时的横梁平衡与天平称量时的横梁平衡相混淆的思维障碍.

排除障碍的办法:

① 弄清天平的构造原理;

② 严格遵守天平的操作规程;

③ 注意保护天平和它的砝码;

④ 称量前调节平衡螺母, 使天平平衡; 称量时增减砝码或使用游码使天平再次平衡.

思维诊断

解题过程中应抓住“50kg 钢质零件的体积与 40kg 钢和铝合制的零件的体积相等”这一关键。从实际出发,部分零件由钢质(密度较大)改为铝质(密度较小),质量减少了 10kg,但零件的尺寸,形状应保持原样,否则,零件就不能与飞机构成一个整体。

这道题体现了密度知识的应用,将密度知识装载于实际应用中,在应用中升华。

[例 2] 质量为 50kg 的钢制零件安装在飞机上使用,装上零件后飞机超重 100N,为减轻机重设计师考虑将 50kg 的钢制零件部分改为铝制零件,问至少需要用多少 kg 的铝件代替钢件才能保证飞机不超重。(铝的密度: $2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 钢的密度: $7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, g 取 10 N/kg)

思路分析

解答本题的思路:①50kg 钢件体积多大? ②改制后钢和铝的总质量是多少? ③改制后钢和铝的总体积多大? ④根据改制前后总体积不变列方程求解。

$$[\text{答案}] 50\text{kg 钢件的体积 } V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{50\text{kg}}{\rho_{\text{钢}}}$$

$$\text{零件改制后质量减少 } \Delta m = \frac{G}{g} = \frac{100\text{N}}{10\text{N/kg}} = 10\text{kg}$$

$$\text{改制后钢和铝的总质量 } m' = 50\text{kg} - 10\text{kg} = 40\text{kg}$$

$$\begin{aligned} \text{改制后钢和铝的总体积 } V_2 &= V_{\text{钢}} + V_{\text{铝}} \\ &= \frac{40\text{kg} - m_{\text{铝}}}{\rho_{\text{钢}}} + \frac{m_{\text{铝}}}{\rho_{\text{铝}}} \end{aligned}$$

由于改制前后体积不变,则有 $V_1 = V_2$ 即

$$\frac{50\text{kg}}{\rho_{\text{钢}}} = \frac{40\text{kg} - m_{\text{铝}}}{\rho_{\text{钢}}} + \frac{m_{\text{铝}}}{\rho_{\text{铝}}}$$

将 $\rho_{\text{钢}} = 7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{铝}} = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 代入上式解得 $m_{\text{铝}} = 5\text{kg}$ 。



知能达标训练

- 某同学在测物体质量时,在游码没有放到零刻度线处,就将天平的横梁调节平衡,用这种情形下的天平称得物体质量比物体实际质量 ()
A. 偏小 B. 偏大 C. 不变 D. 不能确定
- 一个中等苹果的质量约为 ()
A. 1.5kg B. $1.5 \times 10^{-2} \text{ kg}$ C. $1.5 \times 10^{-3} \text{ kg}$ D. $1.5 \times 10^{-4} \text{ kg}$
- 质量相同的木块和铁块相比较 ()
A. 木块的体积较大,所含物质较多 B. 铁块较重,所含物质较多
C. 质量相同的木块和铁块,所含物质一样多 D. 无法比较其物质的含量
- 使用天平测量物体质量的过程中,下列操作中不规范的是 ()
A. 用镊子夹取砝码,以免砝码生锈 B. 待测物放在天平右盘,砝码放在天平左盘
C. 不用天平测量超过天平测量范围的物体 D. 称量时,调节横梁右端螺母,使指针居中
- 托盘天平的横梁上都有标尺和游码,移动游码的作用是 ()
A. 调节横梁平衡 B. 代替指针指示的刻度位置
C. 相当于向左盘添加小砝码 D. 相当于向右盘添加或减去小砝码