

中学错例解析与模拟训练丛书

初 中

物 理

错 例

解 析

北京市海淀区及首都多所重点学校
特级、高级教师集体编写

主编 王云芳
北京师范大学出版社

· 中学错例解析与模拟训练丛书 ·

初中物理错例解析

(附模拟训练题及参考答案)

主 编 王云方
编 著 邹德卿 王秀霞
李孟畬 杜 鹏
邱德泉

北京师范大学出版社

(京)新登字 160 号

《中学错例解析丛书》

初中物理错例解析

主编 王云方

*

北京师范大学出版社出版发行

全国新华书店经销

湖南省新华印刷二厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 7.875 字数: 170 千

1993 年 12 月 第 1 版 1993 年 12 月 第 1 次印刷

印数: 1—8,000

ISBN 7—303—02918—4/G · 2001

定价: 5.50 元

中学错例解析与模拟训练丛书

主 编 张德政

副主编 杨惠娟

程 迟

张世鸿

前 言

恩格斯曾经指出：“无论从哪方面学习，不如从自己所犯错误的后果学习来得快。”向错误学习，并不是去学习已经证明是错误的东西，而是通过对错误的分析，揭示错误的所在，剖析产生错误的原因，从中探寻正确的思路，以求找出正确的答案，避免类似错误的发生，进而采用最佳的思维方法、技巧、提高分析问题和解决问题的能力。本书正是从这一点出发构思编著的。

本书依据国家教委最新颁布的《全日制中学教学大纲》（修订本）所规定的教学内容编写，广泛收集初中学生平时练习和历届升学考试中的错误解题，经过筛选，找出典型性错例，按知识结构分成若干章（部分）。每章（部分）又分成若干专题，每个专题设有导语，指出知识的重点难点及错解的“多发事故点”，然后举例辨析，指明错解原因，并在此基础上列举正确解答的内容。每个专题后，根据编者多年教学经验并参照历届中考试题，编出一定数量的训练题和中考模拟题，使学生举一反三，触类旁通。

由于编者水平所限，编写时间又十分仓促，疏漏不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章	测 量	(1)
第二章	力	(11)
第三章	运动和力	(25)
第四章	密 度	(36)
第五章	压 强	(47)
第六章	浮 力	(68)
第七章	简单机械	(82)
第八章	功和能	(95)
第九章	光 学	(111)
第十章	热膨胀 热传递	(125)
第十一章	热 量	(131)
第十二章	物态变化	(141)
第十三章	分子热运动 热能	(146)
第十四章	简单的电现象	(149)
第十五章	电流定律	(165)
第十六章	电功 电功率	(196)
第十七章	电磁现象	(220)
第十八章	用电常识	(238)
附录 实验报告与训练		

第一章 测 量

【导语】

本章学习测量. 物理学是一门以实验为基础的自然科学, 通过观察、实验得出事物变化的规律, 为此, 必须进行物理量的量度. 长度和质量是最基本的两个物理量, 因而对它们的测量也是最基本的量度.

一、长度的测量

在长度测量中, 长度的单位和刻度尺的正确使用是学习的重点.

1. 应会正确使用刻度尺. 学会刻度尺怎样放、怎样看、怎样读数, 怎样记录测量结果、怎样计算平均值. 读数时, 要注意练习用目测估读出最小刻度以下的一位数字. 在记录测量结果和进行计算时要注意书写单位.

2. 应会选用适当的测量工具. 应根据被测物体的长度和测量要求达到的准确程度选择刻度尺.

3. 关于误差的知识, 知道什么是误差, 会区分“误差”与“错误”, 会用多次测量求平均值的方法减小误差. 计算平均值的位数, 应与测量值的位数相同, 可以计算到比测量值多一位, 然后四舍五入达到与测量值的位数相同即可.

二、质量、质量的测量

1. 质量是初中物理课本中出现的第一个基本物理量，应知道质量的大小表示物体所含物质的多少，它是物体固有的，跟物体的形状、状态、温度和所在位置等都无关。

2. 托盘天平是实验室里常用的称量质量的仪器，应掌握它的调节和使用方法。

【例 1】

①0.5 米合多少厘米？

②8 厘米² 合多少米²？

③40 分米³ 合多少厘米³？

④25 克合多少千克？

对上列四个小题进行单位换算，方法正确的是：〔 〕

A 0.5 米 = 0.5 米 $\times$ 100 = 0.5 $\times$ 10² 厘米

$$8 \text{ 厘米}^2 = 8 \text{ 厘米}^2 \times \frac{1}{10000} = 8 \times 10^{-4} \text{ 米}^2.$$

$$40 \text{ 分米}^3 = 40 \text{ 分米}^3 \times 1000 = 4.0 \times 10^4 \text{ 厘米}^3.$$

$$25 \text{ 克} = 25 \text{ 克} \times \frac{1}{1000} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ 千克}.$$

B 0.5 米 = 0.5 $\times$ 100 = 0.5 $\times$ 10² 厘米.

$$8 \text{ 厘米}^2 = 8 \times \frac{1}{10000} = 8 \times 10^{-4} \text{ 米}^2.$$

$$40 \text{ 分米}^3 = 40 \times 1000 = 4.0 \times 10^4 \text{ 厘米}^3$$

$$25 \text{ 克} = 25 \times \frac{1}{1000} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ 千克}.$$

C 0.5 米 = 0.5 米 $\times$ 100 厘米 = 0.5 $\times$ 10² 厘米.

$$8 \text{ 厘米}^2 = 8 \text{ 厘米}^2 \times \frac{1}{10000} \text{ 米}^2 = 8 \times 10^{-4} \text{ 米}^2.$$

$$40 \text{ 分米}^3 = 40 \text{ 分米}^3 \times 1000 \text{ 厘米}^3 = 4.0 \times 10^4 \text{ 厘米}^3.$$

$$25 \text{ 克} = 25 \text{ 克} \times \frac{1}{1000} \text{ 千克} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ 千克}.$$

$$\begin{aligned} \text{D } 0.5 \text{ 米} &= 0.5 \times 1 \text{ 米} = 0.5 \times 100 \text{ 厘米} \\ &= 0.5 \times 10^2 \text{ 厘米}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8 \text{ 厘米}^2 &= 8 \times 1 \text{ 厘米}^2 = 8 \times \frac{1}{10000} \text{ 米}^2 \\ &= 8 \times 10^{-4} \text{ 米}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 40 \text{ 分米}^3 &= 40 \times 1 \text{ 分米}^3 = 40 \times 1000 \text{ 厘米}^3 \\ &= 4.0 \times 10^4 \text{ 厘米}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 25 \text{ 克} &= 25 \times 1 \text{ 克} = 25 \times \frac{1}{1000} \\ &= 2.5 \times 10^{-2} \text{ 千克} \end{aligned}$$

【错解】

A B C

【思考】

进行单位换算必须遵守的原则是什么？即数字变化，单位改变，量值不能变化。

【辨析】

产生错误的原因是不懂得换算单位的原则，以致出现了A、B、C换算单位的错误。

按照A方法换算单位，中间计算式计算的结果分别是：50米、 8×10^{-4} 厘米²、 4×10^4 分米³、 2.5×10^{-2} 克，显然与各式左、右两端的量值都不相等，说明这种换算单位的方法是错误的。

按照B方法换算单位，中间计算式的计算结果分别是 0.5×10^2 、 8×10^{-4} 、 4.0×10^4 、 2.5×10^{-2} ，没有单位，失去物理量的意义，同时也无法与各式左、右两端的量值进行比较，所以是错误的。

按照 C 的方法换算单位，中间计算式的计算结果分别是 $0.5 \text{ 米} \times 100 \text{ 厘米}$ 、 $8 \text{ 厘米}^2 \times \frac{1}{10000} \text{ 米}^2$ 、 $40 \text{ 分米}^3 \times 10^4 \text{ 厘米}^3$ 、 $25 \text{ 克} \times \frac{1}{1000} \text{ 千克}$ 。说明没有理解单位换算的意义。如①0.5 米合多少厘米，是将“米”单位换成“厘米”做单位，1 米等于 100 厘米，所以 0.5 米应写成 $0.5 \times 100 \text{ 厘米}$ ，而写成 $0.5 \text{ 米} \times 100 \text{ 厘米}$ 是错的。那么换算单位的原则是什么？应该是数字变化，单位变换，但量值不能改变。根据这个原则，在换算单位时，应按下列步骤进行：

- (1) 将待换算的物理数据写成数字与单位的乘积；
- (2) 根据单位换算的关系进行单位换算。

如：0.5 厘米合多少米？

因为 1 米 = 100 厘米，

所以 $1 \text{ 厘米} = \frac{1}{100} \text{ 米}$ 。

所以 $0.5 \text{ 厘米} = 0.5 \times 1 \text{ 厘米}$

$$= 0.5 \times \frac{1}{100} \text{ 米}$$

$$= 0.5 \times 10^{-2} \text{ 米}$$

按照上述步骤可写成如下形式

$$[\text{物理数据}] = [\text{数字}] \times [\text{单位}] \quad (1)$$

$$= [\text{原数字}] \times [\text{单位换算}] \quad (2)$$

【正解】

由上述换算单位的原则和方法可知：D 的换算方法是正确的。

【例 2】

甲、乙两位同学用同一把最小刻度为毫米的刻度尺测量物理课本的长度和宽度。甲测出物理课本长度为 183.40 毫米，乙测出物理课本宽度为 12.90 厘米。你认为谁的测量结果准确、正确？

【错解】

甲的测量结果更准确，所以正确。

【思考】

测量所能达到的准确程度由什么决定？

【辨析】

错误的主要原因是：

- (1) 不知道测量所能达到的准确程度由什么决定。
- (2) 不清楚如何记录测量的结果。

由于刻度尺的最小刻度是毫米，所以用它测量只能准确到毫米，毫米下一位的数字要靠眼睛估计。根本不可能再估计一位。所以，183.40 毫米的结果是不合理，也不正确。

【正解】

乙测出的结果是正确的。

【例 3】

图 1-1 所示的各图中，是用直尺或直尺、三角板测量物体的长度或直径的情况，其中正确的测量方法是：[]

【错解】

A、C

【思考】

应该如何正确使用刻度尺测物体的长度；如何用三角板和刻度尺测量圆的直径。

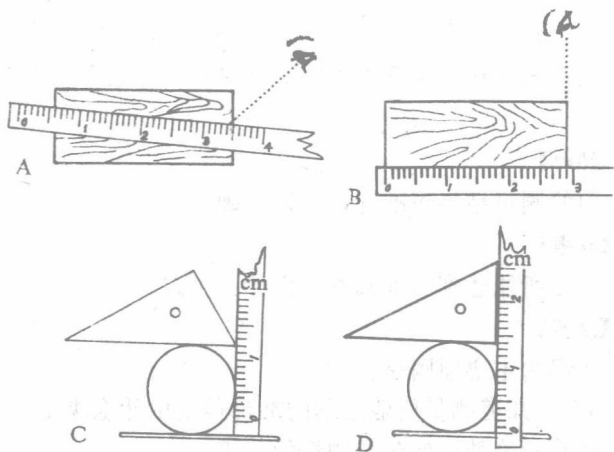


图 1-1

【辨析】

图 1-1 中 A 的错误有两点：一是刻度尺放的不正；二是眼睛的位置不对，应使视线与刻度尺垂直。在图 1-1 中 C 的测量方法不对，有两点错误：一是刻度尺的零刻度和圆与水平面的接触处不在同一水平面上；二是三角板的放置不对。

【正解】

图 1-1 中的 B、D 测量方法是正确的。

【例 4】

请你详细说明用托盘天平测量一枚硬币质量的方法和操作步骤。

【错解】

(1) 调节天平横梁右端的螺母、使横梁平衡。

(2) 把硬币放在右盘里, 根据估计, 用镊子往左盘里试加砝码, 然后移动游码, 直到横梁水平.

(3) 横梁平衡后, 计算砝码的总质量并观察游码所对刻度, 得出所称硬币的质量.

(4) 称量完毕, 把砝码放回盒内, 不要遗漏.

【思考】

正确调节和使用托盘天平的方法和步骤是什么?

【辨析】

天平是精密仪器, 应严格按照规定进行调节和使用. 上述使用方法没有严格按照规定做, 是错误的. 正确的调节和使用方法是:

(1) 天平的调节是指调节托盘天平横梁的平衡. 主要操作步骤是:

①将天平放在水平桌面上, 取下两侧橡皮垫圈, 托盘放正, 将游码移至左端对齐标尺的零刻度.

②旋动横梁右端的调节螺母, 直至指针对准刻度盘的中央, 或指针左右摆动幅度相同, 可认为天平横梁达到平衡了.

(2) 称量时

①把被测硬币放在左盘里, 这里为什么强调被测物体一定要放在左盘里, 原因有两个: 一是砝码放在右盘里便于添减, 另外由于游码的标度尺零刻度在左端, 游码由零刻度向右移表示在右盘中增加了砝码.

②估计被测硬币的质量, 选择适当的砝码放在右盘里, 观察指针是否对准刻度盘中央, 如果指针偏向右, 就表示砝码质量大, 可减少砝码, 若指针偏向左, 就表示砝码质量小, 可增加砝码, 并调节游码的位置, 直到指针对准刻度盘中央, 横

梁平衡。这时盘里砝码的总质量加上游码所对的刻度值，就等于被测硬币的质量。为了提高测量的准确程度，应测出多个相同硬币的总质量，然后求平均值得出一枚硬币的质量（这是测量微小质量的一种常用方法）。

③游码的使用和读数方法。首先观察标尺（游码标尺）上的最大刻度（游码尺的称量范围）表示多少质量（如10克），这就相当游码从左端移到右端时，相当在右盘中增加一质量为（10克）的砝码。再观察标尺上的刻度分为几个大格、几个小格，从而知道游码每移动一格时相当在右盘中增加砝码的克数。

④读数与记录。读数应按下列顺序进行：将右盘中的砝码由大到小逐个读数，同时记录下各砝码的质量数，然后再读游码读数（不要求值读，游码左侧靠近哪一条刻度线就读那一读数）将砝码数和游码读数相加，就是被测物体的质量数。

(3) 称量完毕。将砝码全部放回盒内，不要遗漏，将天平复原妥善收好。

【正解】

如上述调节和使用托盘天平的方法和步骤，测量硬币的质量。

【小结】

通过以上例题分析，应进一步熟练掌握单位换算的原则和方法、正确使用刻度尺的方法及正确记录读数、正确调节和使用托盘天平的方法步骤。

【训练】

1. 500 克的水完全结成冰，其质量是多少？

2. 完成下列单位换算：

(1) 2.24 米 = ? 厘米；

(2) 532 毫米 = ? 米；

(3) 35 厘米² = ? 分米²

(4) 4.2 吨 = ? 千克

(5) 125 克 = ? 千克

3. 如图 1-2 所示. 用最小刻度为毫米的刻度尺去测量一块木板的长度，测得木板长度是多少？



图 1-2

4. 17 千克合多少克？合多少毫克？地球的质量是 6.0×10^{24} 千克，合多少吨？电子质量是 9.1×10^{-31} 千克合多少克？

5. 用最小刻度为毫米的刻度尺测量钢球的直径，如图 1-3 所示球的直径是： []

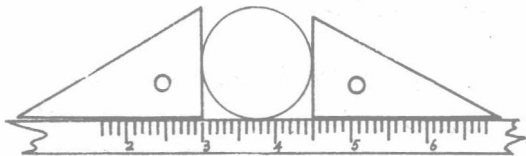


图 1-3

A. 4.30 厘米； B. 1.30 厘米

C. 1.30 毫米; D. 13.20 毫米

6. 如果手中有如下测量一具, (括号内注明该工具的最小刻度) 米尺 (1 毫米)、卡尺 (0.1 毫米) 卷尺 (1 厘米), 螺旋测微器 (0.01 毫米), 现在要分别测量如下长度, 问应选什么工具.

(1) 按装玻璃_____.

(2) 投掷铅球的距离_____.

(3) 一个滚珠的直径_____.

(4) 一根铜丝的直径_____.

7. 某同学用托盘天平测量金属块的质量. (1) 怎样判断天平是否平衡? 如果不平衡应怎样调节? (2) 测量时, 天平右盘内的砝码如图 1-4 所示, 此时天平恰好平衡. 那么金属块的质量是多少?

【参考答案】

1. 500 克

2. (1) 224 厘米 (2) 0.532

米

(3) 0.35 分米²

(4) 4.2×10^3 千克

(5) 0.125 千克

3. 2.70 厘米.

4. 1.7×10^4 克 1.7×10^7 毫克 6.0×10^{21} 千克 9.1×10^{-28} 克.

5. B

6. (1) 米尺; (2) 卷尺; (3) 卡尺; (4) 螺旋测微器.

7. (1) 略; (2) 132.3 克.

• 10 •



图 1-4

第二章 力

【导语】

本章主要学习力的初步概念和二力平衡的知识，它是物理学的重要基础。

1. 力是物理学中重要的基本概念之一，这个概念在中学物理中是逐步加深的。对初中学生，只是学习力的初步概念，要通过实例，理解力是物体对物体的作用，发生这种作用一定要有施力物体和受力物体，而且物体间力的作用是相互的。

物体受到力的作用时，力的作用效果与力的大小、方向、作用点等三要素有关。可以用一根带箭头的线段表示力的三要素，具体作法是：从力的作用点沿力的方向画一条线段，使线段长跟力的大小成正比，并在线段末端画出箭头表示力的方向。应会用“力的图示法”表示物体的受力情况。

2. 地球上的一切物体都受到重力作用，重力是常见的力。应掌握重力的初步概念，即知道重力是由地球的吸引而使物体受到的力，重力的方向是竖直向下的。物体受到的重力与它的质量成正比。

会用公式 $G=mg$ 计算重力的大小或物体的质量。理解