

中国中学生

ZHONGGUO
ZHONGXUESHENG

WULI JIETI

FANGFA DAQUAN

戴懿行 主编

物理
解题
方法
大全

(初中)



上海远东出版社

中国中学生物理解题方法大全

(初 中)

戴懿行 主 编

责任编辑 瞿惠民
装帧设计 王月琴

中国中学生物理解题方法大全

戴懿行 主编

上海远东出版社出版发行

(上海冠生园路 393 号 邮政编码 200233)

新华书店经销 上海天华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 14.25 千字 320

1997 年 5 月第 1 版 1998 年 3 月第 4 次印刷

印数 52001—63000

ISBN 7-80613-449-2/G·468 定价:16.00 元

前 言

物理习题对理解物理概念、把握物理规律和应用物理公式有着十分重要的作用,正确的解题训练是培养学生的思维能力和应用物理知识解决实际问题的不可缺少的一种形式。针对初中学生在物理习题解题练习中存在着重视物理概念的背诵和记忆,忽视对物理概念的理解和应用;重视物理习题的数学演算和答案,忽视对物理习题的物理过程的描述和分析;重视对范例的模仿和照搬,忽视对物理习题的解题方法和思维能力的训练的情况,我们编写了这本《中国中学生物理解题方法大全(初中)》。

本书的特点是以九年制义务教育初中物理教学大纲为主线,紧扣教学要求和知识点,适当地加深和拓宽一些对今后的物理学习或提高解题能力有较大帮助的内容作为选择习题的范围;以对物理概念的理解、物理规律的灵活应用和物理公式的正确使用有示范作用的典型题作为选择习题的标准;在解题过程中强调对物理情景的描述和物理过程的分析,突出习题中具体的物理条件与相关的物理概念和规律的比较,详细阐述如何确定对习题所述的物理事实给予科学解释、演绎的思维过程和逻辑方法,用简洁明了的物理语言或物理公式给出习题的结论并指出该习题的典型意义。我们期望本书能给读者在解题能力和思维能力的发展上有一点提高或启示。

本书的作者都是长期从事中学物理教学和教学研究的经验丰富的高级教师。本书第一章至第四章由石斯智编写,第五章至第八章由蔡吟吟编写,第九章至第十四章由戴懿行编写,第十五

章至第十九章由王展明编写。

限于编者的水平,书中可能存在疏漏或不妥之处,恳请读者提出宝贵意见。

戴懿行

1997.1.18

目 录

✓第一章	测量	1
✓第二章	机械运动	15
第三章	力	24
第四章	密度	49
第五章	压强	62
第六章	浮力	102
第七章	简单机械	138
第八章	机械能	176
✓第九章	声	205
第十章	光	209
第十一章	热膨胀 热传递	244
第十二章	热量	268
✓第十三章	物态变化	288
第十四章	分子运动论 内能	305
第十五章	简单的电现象	315
第十六章	电流的定律	343
第十七章	电能	395
第十八章	磁	425
第十九章	核能	441

第一章 测 量

知 识

- (一) 长度的测量。
- (二) 质量。天平。
- (三) 学生实验：用刻度尺测量长度。用托盘天平测质量。

题 解

1. 长度的单位表示的是(A)。

- (A) 标准长度
- (B) 测量长度
- (C) 实际长度
- (D) 测量工具的长度

[分析] 测量长度时,首先要确定一个标准长度,用标准长度去量被测的长度,才能得出被测长度的数值。这个被确定的标准长度叫做长度单位。选项 A 正确。

2. 为了便于科学技术的交流,国际上规定的统一的一套单位制叫(C)。

- (A) 统一单位制
- (B) 实用单位制
- (C) 国际单位制
- (D) 规定单位制

[分析] 国际上规定的统一单位制,叫做国际单位制。选项 C 正确。

[说明] 物理学中主要使用国际单位制。在运用公式计算

时,要注意先把其他单位换算成国际单位制中的单位,然后再进行公式运算。

3. 原子的半径约等于 1.0×10^{-10} 米,等于多少厘米? 等于多少毫米? 地球的半径约等于 6.4×10^6 米,等于多少千米?

[解] 利用关系 1 米 = 100 厘米 = 1000 毫米, 1 千米 = 1000 米, 得原子半径为

$$1.0 \times 10^{-10} \text{ 米} = 1.0 \times 10^{-10} \times 100 \text{ 厘米} = 1.0 \times 10^{-8} \text{ 厘米}。$$

原子半径为

$$1.0 \times 10^{-10} \text{ 米} = 1.0 \times 10^{-10} \times 1000 \text{ 毫米} = 1.0 \times 10^{-7} \text{ 毫米}。$$

地球半径为

$$6.4 \times 10^6 \text{ 米} = 6.4 \times 10^6 \times 10^{-3} \text{ 千米} = 6.4 \times 10^3 \text{ 千米}。$$

答: 原子半径为 1.0×10^{-8} 厘米、 1.0×10^{-7} 毫米, 地球半径为 6.4×10^3 千米。

[说明] 物理学中常用科学记数法表示数, 就是把一个数记成 $\pm a \times 10^n$ 的形式, 式中 n 为整数, a 是小于 10, 大于或等于 1 的正数。

进行单位换算时, 要熟记同一个物理量的各个单位之间的运算关系, 计算结果常常用科学记数法表示。在换算过程中注意格式的规范, 例如

$$1.0 \times 10^{-10} \text{ 米} = 1.0 \times 10^{-10} \times 10^3 \text{ 毫米} = 1.0 \times 10^{-7} \text{ 毫米}。$$

4. 用刻度尺测量一个纸盒的长度, 如图所示。这把刻度尺的最小刻度是 毫米。所测纸盒的长度是 6.62 厘米。

[分析] 刻度尺的最小刻度是毫米, 毫米以下一位读



数要靠估计。所测纸盒的长度为

$$6.88 \text{ 厘米} - 3.00 \text{ 厘米} = 3.88 \text{ 厘米} = 0.0388 \text{ 米}。$$

[答] 毫米; 0.0388。

[说明] 纸盒的长度为刻度尺两个读数之差。为了方便, 可以把物体一端跟尺的零刻度对齐。在读数时, 不能漏记精确数后面的一位估计数。例如 6.88 厘米写成 6.8 厘米或 6.9 厘米都是错误的。

5. 用一刻度尺对某一物体的长度进行了两次测量, 得到两个数据: 3.50 厘米和 3.52 厘米, 则测量准确到 毫米, 刻度尺的最小刻度是 毫米。

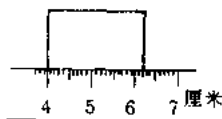
[分析] 测量所得数据的最末一位数字是估计数, 因此测量精确到倒数第 2 位数字, 也就是数据 3.50 厘米或 3.52 厘米中, 小数点后面 1 位数字 5。由此得, 测量精确到毫米, 刻度尺的最小刻度是毫米。

[答] 毫米; 毫米。

6. 如图所示, 用两把刻度尺测量同一长方体的长度, 刻度尺和 b 测得的长度分别是 (C)。



(a)



(b)

- (A) 2.2 厘米和 2.2 厘米 (B) 2.20 厘米和 2.20 厘米
(C) 2.2 厘米和 2.20 厘米 (D) 2.20 厘米和 2.2 厘米

[分析] 刻度尺 a 最小刻度到厘米, 再估计一位, 测量结果

是 2.2 厘米。刻度尺 b 最小刻度是毫米,再估计一位,测量结果是 2.20 厘米。选项 C 正确。

〔说明〕 测量结果 2.20 厘米最后 1 位数字 0 不能省略,它表示测量精确的程度。

7. 某个同学用最小刻度是厘米的刻度尺测量了一些物体的长度。试判断下列测量结果中读数的位数正确的是(C)。

(A) 0.32 米

(B) 1.2 毫米

(C) 7.56 分米

(D) 0.69 厘米

〔分析〕 最小刻度为厘米的刻度尺,读数时,在厘米后要估计 1 位。把上面数据化成以厘米为单位:

$$0.32 \text{ 米} = 0.32 \times 100 \text{ 厘米} = 32 \text{ 厘米},$$

$$1.2 \text{ 毫米} = 1.2 \times 0.1 \text{ 厘米} = 0.12 \text{ 厘米},$$

$$7.56 \text{ 分米} = 7.56 \times 10 \text{ 厘米} = 75.6 \text{ 厘米}.$$

可见,选项 C 正确。

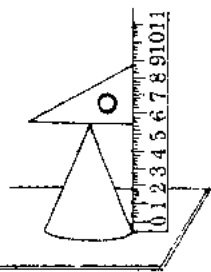
8. 下图是测量圆锥体高度的实验操作图,下列对图中错误的分析中,正确的是(D)。

(A) 刻度尺的准确程度不高

(B) 直角三角板没有刻度

(C) 刻度尺放颠倒

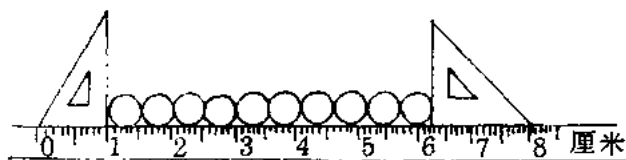
(D) 圆锥没有移到桌边,刻度尺无法读数



〔分析〕 如图所示,圆锥放在桌子中央,刻度尺放在桌面上,尺上零刻度高出桌面,无法测出圆锥高度。只有把圆锥移到桌边,使刻度尺零刻度跟圆锥底面平(即跟桌面平),才能进行测量。选项 D 正确。

〔归纳〕 对一些形状特殊无法直接测量长度的物体,有时可以利用几何知识间接进行测量。

9. 设计一方案,测量直径较小的圆柱体的直径。

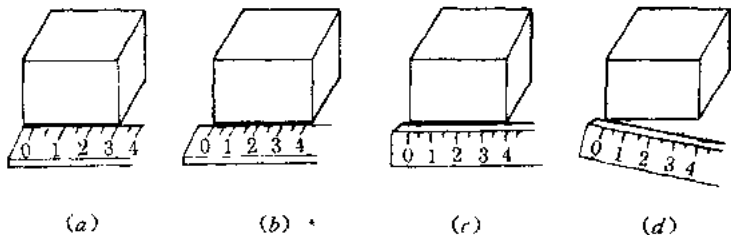


〔分析〕 刻度尺平放在桌面上,如图所示,把 10 个相同的小圆柱体相互紧挨着并列在刻度尺一侧,两端放两把直角三角尺。由此测出 10 个小圆柱体直径之和,除以 10 就得到一个小圆柱体的直径。

〔说明〕 一张纸的厚度约零点几毫米,很难直接测量。但是可以测出 100 张纸的厚度,除以 100,就得到一张纸的厚度。类似的思想方法,也可以应用到其他比较小的物理量的测量中去。

10. 如图所示,用毫米刻度尺量度木块的宽度,其中正确的读数方法是(B)。

(A) 图(a) (B) 图(b) (C) 图(c) (D) 图(d)



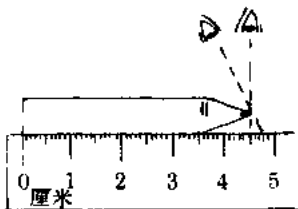
〔分析〕 用刻度尺测被测物体时,刻度尺刻度线要贴近被

测物体,图(c)、图(d)不符合要求。测量时刻度尺与待测长度平行,图(d)不符合要求。图(a)中,刻度尺的零刻度应向左移到被测物体边缘,否则无法测量。选项 B 正确。

11. 如图所示,某学生用刻度尺测量铅笔长度时,他测出铅笔的长度为多少?

〔分析〕 由于铅笔一端放在零刻度,另一端读数就为铅笔长。应注意视线须与尺垂直,读数时要估读一位。

〔答〕 铅笔长度为 4.50 厘米。



12. 关于长度的测量,下列说法中正确的是(D)。

(A) 两个人测量方法都正确,他们测同一物体长度,测得数值一定相同

(B) 一个人测量方法正确,多次测同一物体长度,测得数值一定相同

(C) 两个人测同一物体长度,测得数值不同,其中至少有一人测量方法错误

(D) 两个人测同一物体长度,测得数值不同,两个人的测量方法可能都正确

〔分析〕 测量的结果,不仅跟测量方法是否正确有关,还跟测量工具、测量的人有关系。两个人都用正确的测量方法,测量同一物体长度仍可能测量结果不完全相同。选项 D 正确。

3. 一般说来,即使测量方法正确,测量值和真实值之间仍会有些差异。测量时,测量方法不正确,测量的值与真实值也不一样。前一句话和后一句话分别表达的是(D)。

(A) 错误、误差

(B) 误差、误差

(C) 错误、错误

(D) 误差、错误

[分析] 测量方法不正确,引起测量的值跟真实值不一样,产生错误。测量方法正确,测量值跟真实值仍会有些差异,这个差异叫误差。选项 D 正确。

14. 关于测量中的误差和错误,下列说法中正确的是(C)。

(A) 误差、错误都可能避免

(B) 误差可能避免,错误不可能避免

(C) 误差不可能避免,错误可能避免

(D) 误差、错误都不可能避免

[分析] 错误是由于测量方法不正确产生的,错误是应该而且可以避免的。误差是由测量工具和测量的人产生的,不可能绝对避免。选项 C 正确。

15. 用同一测量工具,对同一个物体的长度测量几次的目的是(B)。

(A) 减小测量工具产生的误差

(B) 减小测量时由估计产生的误差

(C) 减少测量中可能产生的错误

(D) 从几次测量中找到一次比较准确的测量

[分析] 由于测量时要有估计,测量几次的结果,有的测量值大于真实值,有的测量值小于真实值。而多次测量的平均值更接近真实值,误差较小。选项 B 正确。只要测量方法正确,各次测得的数值相近,不能说哪一次更准确。选项 D 错。改进测量工具的精密度,可以减小由于测量工具产生的误差,而多次测量不能减小由于测量工具产生的误差。选项 A 错。多次测量是为了

减小误差,而不是减少错误,选项 C 错。

16. 为测量铜丝的直径,把铜丝密绕在一支圆铅笔上,用刻度尺量出 n 圈铜丝直径之和,除以 n 便得到铜丝的直径。如果测量三次,每次把铜丝重新绕过,并且每次绕的圈数不一样。三次测得结果不一样。试分析原因。

[分析] 每次测得结果不同,是由于:(1)铜丝截面粗细不一样;(2)绕的圈数不一样,圈数多,结果更正确;(3)三次绕法铜丝间隙不一样,间隙小(绕得紧)误差小;(4)读数时由于有估计,各次测得值不一样。

[说明] 实验中总是存在误差,为了减小误差提高实验准确程度,要依据实验具体条件和实验原理仔细分析引起误差原因,并加以改进。

17. 用毫米刻度的直尺测量某一物体的长度,五次测量的结果是:2.14 厘米,2.14 厘米,2.15 厘米,2.17 厘米,2.18 厘米。则测量结果是()。

- (A) 2.14 厘米,因为此值出现两次
- (B) 2.15 厘米,因为此值在五个测量值的中间
- (C) 2.156 厘米,因为此值为平均值
- (D) 2.16 厘米,因为此值为平均值

[分析] 对同一长度进行多次测量时,取测量的平均值 $\bar{l}$ 为测量结果。

$$\begin{aligned} &= \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5}{5} \\ &= \frac{(2.14 + 2.14 + 2.15 + 2.17 + 2.18) \text{ 厘米}}{5} = 2.16 \text{ 厘米。} \end{aligned}$$

在计算平均值时,可以计算到比测量值的位数多一位,然后四舍五入。最后的结果,平均值的位数应该与测量值的位数相同。选项 D 正确。

18. 用塑料卷尺测量物体的长度时,若用力拉伸尺子,使尺子变形伸长,则测量结果比准确值(B)。

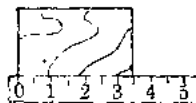
(A) 偏大

(B) 偏小

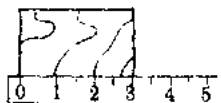
(C) 不受影响

(D) 可能偏大,也可能偏小

[分析] 由下图可见,塑料卷尺被拉长后,刻度之间的距离也被拉长,因此读数减小。选项 B 正确。



用标准卷尺测量



用被拉长后卷尺测量

19. 某人用一把刻度均匀的米尺量得一物体的长为 0.980 米。后来把米尺跟标准米尺对比,发现此尺实际长度为 1.002 米。则物体的实际长度为(B)米。

(A) 1.000

(B) 0.982

(C) 1.002

(D) 0.978

[分析] 由上题分析可知,测量用的米尺比标准尺长,测得物体长度比实际长度偏小。即实际长度大于 0.980 米,选项 D 错。由已知,测量用的米尺实际长为 1.002 米,即这把尺测得 1 米长的物体实际长度为 1.002 米,因此用这把尺测得长度为 0.980 米的物体,实际长度为

$$0.980 \times 1.002 \text{ 米} = 0.982 \text{ 米}。$$

选项 B 正确。

20. 下面关于质量的说法中,正确的是(C)。

- (A) 质量是物体的多少
- (B) 质量是物质的大小
- (C) 质量是物体所含物质的多少
- (D) 质量是物体的大小

[分析] 质量是物体所含物质的多少。选项 C 正确。

21. 关于质量,下列说法中正确的是(C)。

- (A) 物体由固体变为液体时,其质量要改变
- (B) 同一物体放在北极和赤道时,测出的质量是不同的
- (C) 物体的质量不随物体的形状、温度和位置而改变
- (D) 物体在地球上位置改变时质量不变,但放到月球上质量发生变化

[分析] 物体的质量是物体本身的一种属性,不随物体的形状、温度、状态和位置而改变。选项 C 正确。

22. 太阳的质量是 1.989×10^{30} 千克,等于多少吨? 多少克?

[解] 由 1 吨 = 1000 千克, 1 千克 = 1000 克, 得:

$$1.989 \times 10^{30} \text{ 千克} = 1.989 \times 10^{30} \times 10^{-3} \text{ 吨} = 1.989 \times 10^{27} \text{ 吨},$$

$$1.989 \times 10^{30} \text{ 千克} = 1.989 \times 10^{30} \times 10^3 \text{ 克} = 1.989 \times 10^{33} \text{ 克}.$$

[答] 太阳质量等于 1.989×10^{27} 吨, 1.989×10^{33} 克。

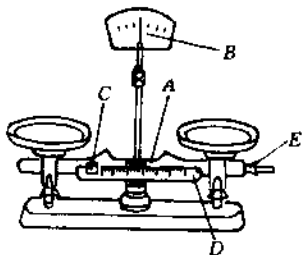
23. 一头牛的质量大约是 0.35 (A)。

- (A) 吨 (B) 千克 (C) 克 (D) 毫克

[分析] 成年人的质量大约是 60 千克。而一头牛的质量大约是人的质量的数倍。选项 A 正确。

[说明] 在估计物体的长度和质量时,常常选用已知物体作参照。例如,要估计一间房间的长度,只要从头到底走一下,有几步,一个普通人两小步约1米,由此就可知道房间的长度。

24. 如图所示,图中A为横梁,它能够在支架上自由摆动,当两个盘里的物体质量相等时,它停在水平位置。B为指针,指示天平是否平衡。C为游码,D为标尺,E为调节螺母



[答] 图中A为横梁,B为指针,C为游码,D为标尺,E为调节螺母。

25. 在称物体质量前,调节托盘天平平衡时,发现指针偏向刻度盘的右边,这时如何调节天平?

[答] 在调节时,先把游码放在标尺左端的“0”点上。然后旋动横梁右端的调节螺母,使调节螺母向左移动,直到指针处于刻度盘中央。

26. 用托盘天平称取100克的水,试设计实验步骤。

[答] 用天平称取水,首先要称出烧杯的质量,然后再称取烧杯中的水。实验步骤如下:

(1) 把游码放置在标尺的零刻度处,调节横梁右端的螺母,使横梁平衡;

(2) 把烧杯放在左盘中,在右盘中放砝码,增减砝码数量、移动游码,使横梁平衡;

(3) 再在右盘中加100克砝码,在左盘烧杯中慢慢注入水,